

ANNEE 1970

THESE

N^o

322

POUR LE

DOCTORAT EN MEDECINE

(Diplôme d'Etat)

P A R

Claude, Henri, Joseph DUBOIS-LALLEMANT

Né le 29 Septembre 1928 à SPAY (Sarthe)

Externe des Hôpitaux de Paris

Présentée et soutenue publiquement le 29 Avril 1970

SYNDROME CERVICO-CEPHALALGIQUE

Président : Mr. R. JUDET, Professeur.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

ANNEE 1970

THESE

N^o

POUR LE

DOCTORAT EN MEDECINE

(Diplôme d'Etat)

P A R

Claude, Henri, Joseph DUBOIS-LALLEMANT

Né le 29 Septembre 1928 à SPAY (Sarthe)

Externe des Hôpitaux de Paris

Présentée et soutenue publiquement le 29 Avril 1970

SYNDROME CERVICO-CEPHALALGIQUE

Président : Mr. R. JUDET, Professeur.

A BRIGITTE, MON EPOUSE

Sa tendresse attentive a été
pour moi le plus précieux secours
au cours de ces années laborieuses
aux horaires parfois difficiles.

Qu'elle trouve ici le témoignage
de l'amour que je lui porte.

A MON MAITRE

Monsieur le Professeur Robert JUDET

Membre de l'Académie de Chirurgie

Professeur de Clinique Traumatologique et
Orthopédique à la Faculté de Médecine de
Paris.

Chirurgien des Hôpitaux de Paris

Officier de la Légion d'Honneur

qui m'a fait le grand honneur
d'accepter la présidence de cette
thèse.

Sa constante bienveillance et
son esprit critique m'ont été une
aide précieuse dans l'élaboration
de ce travail.

Qu'il reçoive ici le témoignage
de ma profonde gratitude.

CHAPITRE I

INTRODUCTION

Parmi les signes fonctionnels dont se plaignent fréquemment les patients, se placent :

- d'une part, les céphalées
- d'autre part, les cervicalgies.

En ce qui concerne les cervicalgies chroniques, souvent, mais pas toujours, associées à d'autres rachialgies, le patient s'est vu parfois dirigé par son médecin vers des thérapeutiques mécaniques, et grâce au traitement médical, à la rééducation, aux tractions, voir aux manipulations, il a généralement obtenu la sédation de ses douleurs.

Par contre, en ce qui concerne les céphalées, le médecin aura déjà pratiqué, ou demandé, diverses investigations selon qu'il a soupçonné une sinusite, des troubles digestifs, des douleurs oculaires, des troubles hormonaux, une tumeur intracrânienne, une maladie de Horton....

Des radiographies cervicales sont de plus en plus demandées, mais la découverte ou l'absence d'arthrose cervicale ne modifie guère, en général, la démarche thérapeutique.

Certains malades se résignent à vivre "avec leurs maux de tête", d'autres consultent de nouveaux médecins, à la recherche d'une thérapeutique, bien sûr, mais aussi d'une étiologie plus ou moins rassurante. Parfois aussi, ces malades se lancent à la recherche de la thérapeutique salvatrice, quelle qu'elle soit.

En tant que rééducateur, j'ai été amené à prendre soin de nombreux cervicalgiques. Certains d'entre eux se plaignaient également de céphalées; ils faisaient partie de ces malades qui encombrement les consultations des médecins, empoisonnent la vie de leur entourage et sont considérés pour et par la plupart comme des névropathes. De fait, la chronicité de leurs troubles, la négativité des examens multipliés éliminaient pratiquement toute possibilité d'organicité.

Nous étions d'ailleurs accoutumés, dans la pratique, à ne jamais traiter de malades pour leurs seules céphalées, mais à prendre prétexte de cervicalgies, de raideur, ou de déformation rachidienne.

Nous nous contentions de noter les céphalées à l'examen initial.

Souventes fois, le malade venu pour obtenir une sédation de ses cervicalgies, s'apercevait que ses maux de tête s'étaient espacés, avaient diminué d'intensité, ou avaient disparu.

Parfois, c'était l'entourage qui remarquait que les plaintes habituelles s'étaient tues.

Nous avons groupé sous le terme de Syndrome Cervico-Céphalalgique ces céphalées, le plus souvent associées à, ou précédées de cervicalgies chroniques ou itératives, dont l'examen clinique évoque l'origine rachidienne.

Nous ne mentionnerons les céphalées aiguës récentes que pour les éliminer de cette étude puisqu'elles n'entrent pas dans le cadre des thérapeutiques manuelles.

Toutes les lésions intrarachidiennes ou rachidiennes des 3 premières vertèbres peuvent donner lieu à des céphalées névralgiques :

- . Tumeur cervicale haute (rare)
- . Lésions inflammatoires (Pott sous-occipital exceptionnel)
- . Les lésions traumatiques sont relativement fréquentes et peuvent impliquer une des masses latérales de C1, l'odontoïde, le ligament transverse, les surfaces cartilagineuses.

Nous pourrions retrouver quelques unes d'entre elles, après consolidation, pour le traitement des dyskinésies qu'elles entraînent et leur répercussion sur les branches des premiers nerfs cervicaux.

Il faut bien sûr éliminer :

- Les complications crâniennes et endocrâniennes cérébro-méningées appelant éventuellement une action neuro-chirurgicale.
- De même avec D. LAPLANE, il faut ne pas étiqueter paresseusement "crise de foie" un épisode de céphalées avec vomissements et avoir l'attention facilement éveillée par la "brutalité d'installation du trouble et son intensité souvent extrême.

De même, une certaine obnubilation, une lenteur d'idéation, quelques nausées ou même des vomissements, une bradycardie, une certaine raideur de la nuque qui n'est pas forcément méningée mais peut témoigner déjà d'un engagement, sans parler de signes neurologiques plus précis que pourrait éventuellement mettre en évidence un examen rigoureux".

De toute façon, ce n'est qu'exceptionnellement que nous sommes amenés dans la pratique courante à rencontrer des malades se plaignant de tels troubles.

Il ne faut pas, pour autant, négliger de noter dans les antécédents, des troubles fugaces mais sévères qui pourront se manifester à nouveau, sous forme "d'épistaxis méningée". Cet accident peut être prévenu par le diagnostic d'anévrisme que le neurologue, alerté à temps, peut poser grâce à l'artériographie et le faire suivre d'une intervention "à froid".

Ce que nous rencontrons, dans la grande majorité des cas, ce sont des céphalées chroniques :

1) soit que celles-ci constituent l'unique raison de la consultation, en ce cas, le malade a déjà "tout essayé";

2) soit que le patient consulte pour des cervicalgies et l'interrogatoire révèle l'association aux céphalées. L'ancienneté est donc primordiale à évaluer, à connaître, car à l'évidence, plus la céphalée est ancienne, moins elle risque de révéler une lésion évolutive grave;

3) soit que le malade consulte pour cet ensemble que nous appellerons le Syndrome Cervico-Céphalalgique.

Cependant, parmi les céphalées chroniques, il faut rechercher :

- les malfaçons de la charnière occipito-cervicale :
 - . occipitalisation de l'arc postérieur de C1
 - . impression basilaire (mise en évidence par l'ascension de l'odontofide au-dessus de la ligne de Chamberlain sur un cliché de profil, au-dessus de la ligne digastrique sur les tomos de face)
 - . hypoplasie des lames de C1
 - . dislocation dans la P.C.E.
- l'hypertension artérielle, surtout lorsqu'il s'agit de céphalées réveillant le malade au petit matin;

- l'hypertension intra-crânienne présente souvent le même horaire et les céphalées sont accentuées par les efforts, les mouvements de la tête;
- les troubles digestifs, mais ils suivent les céphalées plus souvent qu'ils ne les précèdent et encore une fois, comme dans les formes aiguës, ce ne doit pas être un diagnostic de facilité;
- une étiologie oculaire, les "hypermétropies non corrigées, exposent plus que les autres aux douleurs d'accommodation" (D. LAPLANE);
- les sinusites : frontale, ethmoïdale et sphénoïdale;
- une origine psychotique, ces malades se plaignent souvent de céphalées continues, sans rémission et là, plus qu'ailleurs, si un traitement est entrepris, il doit être extrêmement bref afin de ne pas fixer une névrose éventuelle sur le rachis cervical.

oOo

CHAPITRE II

GENERALITES SUR LE RACHIS

Le système rachidien est une tige segmentaire, osseuse, postérieure et médiane.

Il est à la fois, résistant, articulé et flexible.

Il se divise en quatre segments : cervical, dorsal, lombaire et pelvien.

Sa fonction est triple : statique, mécanique et protectrice.

Dans le plan sagittal, il présente des courbures alternativement concaves et convexes.

La courbure cervicale est la première à apparaître, avant l'acquisition de la position assise, sous l'influence de la tonicité des muscles de la nuque; alors que le rachis dorsal conserve sa courbure foetale (dite courbure primitive) et que la courbure lombaire est une adaptation à l'orthostatisme.

Les courbures augmentent :

- d'une part, la résistance du rachis (proportionnelle au carré du nombre des courbures plus 1),
- d'autre part, son élasticité; cette dernière est également la conséquence de la segmentation, avec présence des éléments souples et élastiques que sont les disques intervertébraux, les ligaments et les capsules articulaires.

La stabilité est assurée par des ligaments et des muscles :

- en avant, le ligament longitudinal (ou ligament vertébral commun antérieur), s'étend de C1 vers le sacrum et s'étale sur toute la largeur de la face antérieure des corps vertébraux. Il est composé outre du tissu conjonctif, de fibres élastiques qui lui permettent d'opposer aux forces de traction une résistance élastique.

Il partage cette fonction avec la partie antérieure de l'anneau fibreux des disques intervertébraux;

- en arrière des corps vertébraux, le ligament vertébral commun postérieur fermement attaché au niveau des disques, mais séparé du corps vertébral par un plexus veineux dont il pourrait contrôler les variations de pression.

En fait, la stabilité est assurée, en arrière par les ligaments surépineux, interépineux et jaunes.

Les ligaments jaunes qui s'étendent entre les lames doivent leur couleur à une haute teneur en fibres élastiques.

Leur grande élasticité leur permet de grandes différences de longueur sans formation exagérée de replis à l'intérieur du canal médullaire. Ce sont des "ligaments actifs" (DE SEZE).

Le ligament interépineux, constitué principalement de fibres collagènes est peu élastique, et se replis considérablement lors de l'extension, c'est un ligament passif.

Lorsque le corps vertébral a une inclinaison en bas et en avant, la force est décomposée selon deux directions : l'une se transmet par le corps, l'autre par les apophyses articulaires. Par exemple, au niveau de L5/S1 lorsque le plateau est orienté à 45°, la distribution est de 50 %; les surfaces articulaires, beaucoup plus étroites que la base sacrée, s'adaptent difficilement à ce surmenage de pression.

Dans la région cervicale basse (C7/D1 principalement), le problème pourrait être similaire, mais : les surfaces articulaires postérieures sont relativement plus grandes (par rapport à la surface corporéale), la force verticale à décomposer est moins importante et la grande laxité des capsules articulaires postérieures permet des mouvements de divergence-convergence des zygapophyses qui font supporter au disque et à son anneau marginal des contraintes plus importantes qu'à l'étage lombo-sacré et proportionnelles à l'obliquité des plateaux de C7 et D1. C'est peut-être pour cette raison que l'arthrose postérieure est moins fréquente que l'arthrose antérieure à ce niveau.

A - LE RACHIS CERVICAL

- supporte la tête, protège la moëlle, le bulbe et leur système vasculaire;

- participe à tous les mouvements du cou et de la tête, sert de tuteur aux divers éléments du cou : trachée, oesophage, thyroïde, plexus sympathique et vaisseaux irrigant le crâne et son contenu.

C'est le segment le plus mobile du rachis (à l'état de veille, ses mouvements sont quasi-continuels permettant la vigilance des organes sensoriels); il est mal protégé par les masses musculaires, surtout en avant, et supporte une tête d'un poids énorme qui au sommet d'une si longue tige entraîne un ballant très important.

Le rapport entre l'épaisseur des disques (éléments élastiques) et la hauteur des corps vertébraux (éléments rigides) est élevé et augmente encore la mobilité du rachis cervical. La rançon de cette mobilité est la fragilité.

La position de la tête dans la station debout ou assise avec horizontalité du regard, est maintenue grâce à la tonicité des muscles extenseurs de la tête.

Le centre de gravité de la tête est situé en avant des condyles occipitaux, l'effort à produire est néanmoins minime car le bras de levier antérieur sur lequel agit la pesanteur est beaucoup plus court que le bras de levier postérieur sur lequel agissent les muscles extenseurs.

Dans la position tête baissée (lecteur, secrétaire, brodeuse), le bras de levier antérieur est augmenté et la flèche de la lordose est supprimée augmentant l'effort à fournir pour maintenir l'équilibre.

B - MOBILITE RACHIS CERVICAL

Le rachis cervical, élément de transition entre la tête et le tronc, assure la permanence de la vigilance, d'où :

- . sa mobilité
- . sa complexité
- . le raffinement de ses structures de coordination (le segment cervical est de loin le plus innervé).

Chez l'enfant, la mobilité globale est importante.

La région cervicale supérieure y est beaucoup plus active que chez l'adulte, même en C2/C3, probablement à cause de la position haute de la ceinture scapulaire à cette période de la vie. Plus tard, la différence entre les régions hautes d'une part, moyenne et inférieure d'autre part, s'atténue lorsque clavicules et omoplates "descendent".

La charnière cervico-crânienne est une région de transition (comme L5/S1, D12/L1, C7/T1) car située entre un segment rigide et un segment mobile.

Elle est relativement indépendante, grâce à la diversité de ses mouvements et à la disposition des muscles sous-occipitaux.

CO/C2 doit être considérée comme unité fonctionnelle assurant les mouvements de flexion, extension, latéro-flexions, rotation.

D'importants mouvements de flexion-extension se situent entre CO et C1, alors que de non moins amples mouvements de rotation se situent entre C1/C2, et pourtant, (PENNING) C1 n'est que lâchement relié à CO et à C2 par les membranes CO/C1 et C1/C2, tous de faibles structures. C1 est relié indirectement à CO et à C2 par la partie longitudinale du ligament cruciforme.

On pourrât donc considérer C1 comme un ménisque osseux jouant un rôle compensateur au sein d'une articulation CO/C2 et lui permettant, par la combinaison de glissement-roulement-rotation, une grande mobilité dans toutes les directions.

Toute restriction à la mobilité de cette charnière devra être compensée au niveau des complexes sous-jacents. (J. FLORENT et C. GILLOT signalent dans les régions cervicales moyenne et inférieure, "l'apparition d'une certaine amplitude, toujours modeste, de rotation, chez des sujets dont on a arthrodésé CO/C2").

C - TRAUMATISMES CRANIO-CERVICAUX

Les traumatismes incriminés sont, pour la plupart, dûs à la circulation automobile. Les grands accidents sur route sont malheureusement le plus souvent générateurs de traumatismes graves qui ne nous concernent pas, tout au moins dans l'immédiat. Parfois cependant, il n'en est pas ainsi et sur la négativité des examens radiographiques du crâne, le blessé est libéré, soit immédiatement, soit 48 heures plus tard s'il y eut traumatisme crânien. L'accidenté, trop content de s'en tirer à si bon compte, ne pense pas à ses douleurs cervicales ou les trouve normales. Parfois également, c'est une atteinte périphérique (fracture de la ceinture scapulaire par exemple) qui accapare l'attention du chirurgien. Le freinage brusque sur les autoroutes encombrées, la circulation dans les cités, sont les grands pourvoyeurs de "Whiplash Injuries" avec extension-flexion dans les chocs arrières.

Nous signalons, à propos d'accidents de voiture, le danger qu'il y a à placer des bagages sur le siège arrière. Ces derniers, en venant frapper la nuque des occupants du siège avant (une valise glisse bien sur une autre valise), transforment parfois un choc anodin en catastrophe).

Cependant, les accidents de voiture ne sont pas les seuls en cause. Il peut s'agir de chute sur l'épaule, de chute en arrière ou même sur le siège.

Les traumatismes mineurs entraînent, le plus souvent, un syndrome subjectif sans signes objectifs ni radiologiques, ce qui rend le patient suspect au praticien surtout lorsque des problèmes de recours sont en jeu.

Ce Syndrome Cervico-Céphalalgique, quoique organiquement bénin est intéressant à étudier et à traiter, car il est fréquent, il est tenace, et il est invalidant.

Mécanisme

Dans les expériences d'accélération ou de décélération faites par l'A.M.A. en 1961, il ne fut jamais relevé de syndrome subjectif, car le sujet était sanglé de telle sorte que tronc et tête étaient solidaires. Pour que ce syndrome existe, il faut qu'il y ait déplacement brutal de la tête (qui pèse plus de 3 kg) par rapport au tronc, grâce à la flexibilité de la colonne cervicale, à l'inertie de la tête et à la fixité du tronc.

Ce déplacement peut être aussi bien latéral qu'antéro-postérieur, il est aggravé par la rotation de la tête à l'instant du choc.

Dans l'hyperflexion le mouvement est limité par le contact du menton sur le sternum, alors que dans l'hyperextension, lorsque l'occiput heurte la région dorsale, les faibles muscles antérieurs du cou sont dépassés, parfois déchirés (d'où l'intérêt de l'appui-tête).

Quel que soit le processus, il y a distension, déchirure des ligaments rachidiens, fissuration des disques intervertébraux, tous signes d'entorse vertébrale dont l'importance est fonction de la violence du choc et de l'état de réceptivité du sujet.

Comme dans toute entorse, ces lésions s'accompagnent initialement d'oedème et de congestion locale qui se résorbent en quelques semaines.

Les conséquences de ces lésions se font sentir sur les ligaments, les racines et les vaisseaux voisins. Les ligaments distendus ou déchirés entraînent des douleurs locales et irradiées, elle-mêmes génératrices de contractures musculaires douloureuses. Ces contractures augmentent d'ailleurs les compressions discales éventuelles.

Les racines cervicales peuvent être irritées, et, malgré leur "coussin de sécurité", comprimées dans leur canal osseux par l'oedème local.

L'artère vertébrale et son plexus, le sympathique cervical postérieur, peuvent également souffrir soit des contractions musculaires et rétractions ligamentaires, soit des mobilités anormales secondaires.

Dans les traumatismes plus importants, peuvent se présenter, en outre, comme l'a montré Mac NAB dans ses expériences sur le singe : un hématome rétro-pharyngien,
des petits hématomes des parois artérielles,
un arrachement de la spinale antérieure.

Mais la cause la plus importante de cervicalgies avec contracture et leurs conséquences immédiates et lointaines est l'atteinte des articulations interapophysaires.

"La riche innervation des articulations interapophysaires et le voisinage de la branche postérieure expliquent les douleurs paravertébrales" (LAZORTHES). "La contracture réflexe d'origine proprioceptive et antalgique" est à l'origine d'attitude vicieuse et de déviation (torticolis).

"Cette contracture exagère la pression des branches postérieures contre les articulations postérieures".

D - TRAUMATISMES MINEURS SUR COLONNE CERVICALE ARTHROSEE

La radiographie prise à l'occasion de l'accident révèle parfois une arthrose cervicale jusque là bien supportée, car les modifications qu'elle apporte sont progressives. Le canal de conjugaison a lentement rétréci, pendant que le coussin de sécurité diminuait d'importance; les éléments vasculaires et nerveux se trouvaient à la limite de l'asphyxie. Toute modification, par agression mécanique soudaine des rapports entre les surfaces osseuses et les éléments nobles, a précipité l'apparition des troubles de compression. Les facettes articulaires postérieures, si elles sont atteintes, peuvent se fixer plus facilement en position de divergence ou de convergence.

Les disques moins élastiques n'ont pu que difficilement jouer leur rôle et laissent parfois apparaître un listhésis.

Nous verrons dans le chapitre sur les muscles cervicaux, l'insuffisance des muscles antérieurs et la contraction intempestive des muscles postérieurs lors des chocs arrière.

Dans les chocs avant, le problème pourrait être moins grave grâce à la puissance des muscles postérieurs, mais les vitesses sont alors plus grandes et s'additionnent souvent avec celle des véhicules adverses; la tête acquiert de la vitesse au cours de l'hyperflexion qui suit le choc, les surfaces articulaires sont pratiquement parallèles à la ligne de force; seuls s'opposent à la luxation antérieure, l'odontoïde et le ligament transverse dans la mesure de leur solidité.

L'hyperflexion est souvent suivie d'hyperextension.

LE SYNDROME CERVICO-CEPHALALGIQUE N'EST QUE RAREMENT UN PHENOMENE MECANIQUE PUR.

S'y surajoutent, en effet, des "phénomènes inflammatoires dus aux variations hygrométriques, aux variations des taux sanguins de certaines substances métaboliques"; certaines positions prolongées entraînant une stase sanguine, des infections virales, des troubles digestifs, le psychisme, par l'intermédiaire des muscles de la nuque...." (TOUSSAINT et FABECK).

L'athérome artériel, d'ailleurs souvent contemporain de l'arthrose, peut également favoriser l'apparition d'insuffisance vertébro-basilaire lorsqu'une compression externe, d'apparition brutale, vient compléter le rétrécissement de la lumière par épaississement des parois.

E - MODIFICATIONS SUBIES PAR LA COURBURE CERVICALE

La mesure de la flexion et de l'extension se fait à partir d'une position neutre qu'il est difficile d'établir avec précision.

Pour certains, c'est une lordose harmonieuse, pour d'autres, cette position varie avec les individus, et avec l'attitude chez un même individu, la disparition de la lordose physiologique n'ayant alors aucune signification pathologique.

On peut, en effet, modifier cette lordose, la supprimer ou même l'inverser, simplement en abaissant le menton ("chin in") ou en prenant une attitude "militaire". Radiologiquement, PENNING exige que le bord inférieur de l'orbite soit dans le même plan horizontal que l'orifice auditif externe.

Il faut rappeler :

- que la lordose cervicale est la première courbure sagittale à apparaître;

- qu'elle est située au-dessus de la cyphose dorsale et que les flèches de ces deux courbures sont dépendantes l'une de l'autre (un cou rectiligne fait généralement suite à un dos creux, une hyperlordose cervicale à une cyphose dorsale exagérée).

La lordose cervicale est une caractéristique remarquable (sinon une constante) de l'espèce humaine. D'après BOREADIS et coll. sa flèche moyenne est de 11,8 m/m et leurs statistiques révèlent que 7,20 % des rachis ayant perdu leur lordose et les 2 % présentant une cyphose appartiennent à des sujets porteurs d'arthrose.

Il faut également rappeler que la capacité angulaire d'extension par unité articulaire domine celle de la flexion (au cours de laquelle le rachis se contente pratiquement d'effacer sa lordose, et les plateaux vertébraux restent parallèles) et que le sujet qui fléchit la nuque pour la prise d'un cliché de profil en flexion, défléchit la région cervicale supérieure afin de permettre au menton de glisser plus bas sur le sternum, ceci a fréquemment entraîné des erreurs d'interprétation (PENNING).

Ceci étant posé, étudions les diverses modifications subies par la courbure sagittale cervicale.

On peut assumer que la position des condyles occipitaux reste constante afin de conserver l'horizontalité du regard.

Nous distinguerons : les modifications (transitoires ou permanentes) harmonieusement réparties.

- des modifications par angulation (presque toujours postérieures) localisées à un complexe articulaire.

1 - Modifications harmonieusement réparties.

Elles peuvent se faire dans le sens de l'exagération, de la suppression ou de l'inversion de la courbure physiologique.

a) l'exagération de la lordose cervicale : généralement due à la compensation d'une cyphose dorsale exagérée, elle peut être également la conséquence d'une fixation CO/C1 en flexion ou d'une fracture de la base de l'odontoïde avec déplacement antérieur de CO/odontoïde.

Cette hyperlordose, même fixée, est presque toujours harmonieusement répartie de C2 à C7. En effet, les inégalités de mobilité segmentaire sont toujours plus apparentes en flexion qu'en extension. Tout se passe comme si la permanence de la position en extension d'un ou plusieurs complexes entraînait une perte de la laxité, voire une rétraction capsulaire des articulations postérieures; ceci générerait évidemment plus la flexion (qui ne peut se

faire que par divergence des zygapophysys) que l'extension qui se ferait par ouverture de l'articulation antérieure (tant qu'est conservée l'élasticité de l'anneau marginal). Le point d'appui de ce long bras de levier, se situerait alors, pour l'extension, au niveau des articulations postérieures.

Chez ces sujets, l'extension est donc conservée, la flexion est évidemment diminuée, surtout s'il existe de surcroît une fixation CO/C1. La rotation n'est perturbée que si la fixation CO/C1 s'étend, comme c'est souvent le cas, à C1/C2.

En fait, les hyperlordoses se retrouvent fréquemment chez des hyperlaxes qui, par compensation, conservent une mobilité globale apparemment normale, malgré la présence de fixations.

b) Dans le cas où il s'agit d'un redressement harmonieux de la lordose cervicale, on peut être en présence : (1)

- d'un phénomène permanent, compensateur d'une déformation dorsale, dos creux ou plat, d'une malformation de la charnière CO/C2
- d'un phénomène transitoire, compensateur :
 - . d'une fixation de la région cervicale inférieure ou de la jonction cervico-dorsale en extension (avec parfois télescopage des articulaires postérieures)
 - . d'une fixation de la région cervicale supérieure en extension (CO/C1).

La disparition harmonieuse de la lordose cervicale est alors une flexion répartie entre C2 et C7, dans une tentative pour fléchir la tête alors que la flexion CO/C2 est impossible ou insuffisante.

Inversement, il fut constaté par FIELDING, que chez trois patients atteints d'une "fracture congénitale" de l'odontofide, l'inversion de courbure ne pouvait être produite en flexion extrême; la flexion de la tête avait lieu presque entièrement entre C1/C2, simplement accompagnée d'un léger redressement de la lordose.

Ces rachis rectilignes souvent nantis d'une forte musculature postérieure compensatrice, sont rigides et ont perdu une grande partie de leurs flexions antérieure et latérale, mais la rotation entre C2 et C7 est augmentée, ce qui dans de nombreux cas, nous a amené à considérer la suppression de la lordose comme une compensation à la perte de la rotation haute.

(1) BARRE, RANEY et RANEY, RICARD DUPASQUIER et GIRARD (1948) ont mentionné ces modifications de la courbure cervicale et parlé de rigidité segmentaire.

La palpation permet d'ailleurs de retrouver constamment une contraction permanente et importante des muscles postérieurs avec contracture douloureuse des muscles sous-occipitaux postérieurs.

N. B. - Il faut rappeler que toute perte de courbure cervicale, dorsale ou lombaire, entraîne une diminution de l'élasticité rachidienne et de l'adaptabilité aux chocs transmis selon l'axe longitudinal du corps.

2 - L'inversion par angulation localisée, située le plus souvent en C4/C5 ou C5/C6, réalise l'image en S italique, car la lordose est conservée ou exagérée dans la région cervicale supérieure. Cette angulation localisée et fixée (qui ne disparaît pas en extension) semble être d'origine traumatique, coexiste avec une arthrose localisée, visible radiologiquement si le traumatisme est suffisamment ancien et pourrait correspondre à la présence d'un nodule disco-ostéophytique, à l'altération d'une ou deux zygapophysies, à un phénomène de défense, "le canal de conjugaison ayant un diamètre plus important en flexion qu'en extension", (PENNING).

Si le disque est radiologiquement intact, le complexe articulaire semble fixé dans son intégrité. Si le disque est globalement diminué d'épaisseur, la pente des facettes articulaires postérieurs entraîne une rétrolisthésis.

Si l'espace intervertébral est pincé antérieurement, il peut exister un antélisthésis.

Une telle perte localisée de la mobilité est aisément compensée par le reste du rachis cervical, sauf dans les cas où la position de CO/C2 en extension permanente compensatrice entraîne une perte de la flexion.

Dans le cadre que nous nous sommes fixé pour la présente étude, le problème est de savoir s'il existe une dyskinésie cervicale haute et de la réduire, qu'elle soit la cause ou la conséquence de la modification de la courbure cervicale.

Dans les cas d'angulation à sommet postérieur fixée par des phénomènes de consolidation, il n'est pas question de tenter de modifier les rapports articulaires.

La prétention thérapeutique ne peut être que la remise en fonction des articulations cervicales hautes en particulier et de redonner à l'ensemble tête et cou le maximum de mobilité, compte tenu de lésions existantes.

Une angulation localisée à sommet postérieur qui disparaît en extension est due à un complexe articulaire qui, resté libre entre deux régions (supérieure et inférieure) enraidies, assure seul les mouvements de flexion et d'extension. Cette jointure hyperlaxe et douloureuse, parce que surmenée, ne doit évidemment pas être manipulée.

CHAPITRE III

ELEMENTS DE CINETIQUE VERTEBRALE

DYSKINESIES

Les mouvements du rachis s'effectuent grâce à la sommation des mouvements réalisés au sein des complexes articulaires intervertébraux.

Chacun de ces complexes comprend généralement :

- une articulation intersomatique munie d'un disque
- deux articulations postérieures assurant l'orientation et parfois la limitation des mouvements.

La charnière crânio-cervicale (CO/C2) ne comporte, pour sa part, ni disque, ni articulations postérieures.

Certains auteurs ont voulu assimiler les articulations C1/C2 à des articulations postérieures, mais elles sont situées en avant du trou de conjugaison et leur physiologie ne nous semble pas comparable aux articulations postérieures. D'autres (dont PATURET), en font plutôt l'homologue des articulations unco-vertébrales (1) que l'on retrouve de C2 à C7 et dont la nature, la formation et la date d'apparition sont discutées (LUSHKA, COMPERE, TONDURY, etc....). Ces incertitudes rendent toute comparaison hasardeuse et nous acceptons actuellement l'articulation CO/C2 comme une formation bien à part, bien individualisée, adaptée à ses fonctions de charnière entre la tête et le cou.

Il n'est pas besoin d'insister sur l'importance d'une bonne mobilité rachidienne. On peut cependant rappeler :

(1) Les apophyses unciformes nous semblent limiter la rotation entre C2 et T1, alors que C1/C2 est très propice à la rotation.

- que les mouvements rachidiens sont très complexes et le résultat d'un énorme travail de synchronisation;

- que la notion d'Equipe Articulaire (G. LORD), si importante déjà lorsqu'il s'agit d'une articulation "isolée", doit s'étendre, lorsque l'on parle du rachis, à tout un segment du rachis, (c'est-à-dire à plusieurs complexes articulaires travaillant ensemble) et non pas se limiter au "segment moteur" de Schmörl.

La notion d'"Equipe Articulaire" est plus dynamique que statique, elle implique la mise en jeu d'informations et de régulations arthro-musculaires dont l'intégration détermine la réaction à tout évènement.

Le bon fonctionnement de tout complexe articulaire exige l'intégrité des structures qui le composent, c'est-à-dire :

- os
- synoviale
- capsules et ligaments
- muscles
- récepteurs sensitifs
- système nerveux périphérique
- centres nerveux

Toute lésion au niveau d'une jointure sera compensée par d'autres jointures au détriment de celles-ci, ou mal compensée au détriment de l'ensemble.

Les contraintes subies par le rachis sont :

a) la gravité

- 1 - station debout
- 2 - station assise
- 3 - marche

b) 4 - toute contraction musculaire, isométrique, ou non;

- 5 - contraintes extérieures exercées brutalement ou progressivement, isolément ou de façon itérative.

Tant que les moyens de défense statiques ou dynamiques ne sont pas débordés, l'intégrité articulaire n'est pas menacée.

La cause commune des dyskinésies articulaires est l'inadaptation des moyens de défense à une contrainte trop élevée,

qu'il s'agisse d'un :

- facteur exogène : . soit aigu, c'est-à-dire, le trauma, souvent générateur de lésions anatomiques qui sortent de ce cadre;
- . soit chronique - microtraumatismes itératifs avec "sommation des excitations nociceptives jusqu'à l'établissement de perturbations toniques avec leurs retentissements secondaires";

ou d'un :

- facteur endogène aigu : c'est le "faux mouvement", c'est-à-dire l'absence de synchronisme neuro-musculaire :
- . soit parce que le synchronisme existant a été mis en défaut,
- . soit parce que ce synchronisme n'existait pas, c'est-à-dire, dans l'exécution inopinée d'un geste inhabituel.

DETERMINATION DE L'AMPLITUDE ARTICULAIRE

La limitation de l'amplitude articulaire par la tension ligamentaire, puis par les butées osseuses, n'est qu'un moyen de dernier recours.

L'emploi répété de ces arrêts provoque la douleur et entraîne un processus "arthrosique" avec condensation ostéo-périostée et cartilagineuse, ostéophytose.

Sur le sujet vivant, la limitation fonctionnelle met en jeu la tonicité des muscles antagonistes par l'intermédiaire de récepteurs (voir plus loin). Aux approches de la limite d'amplitude d'une jointure, le nombre des stimuli croît brusquement et d'autant plus que la vitesse de la mobilisation est plus grande.

Toute mobilisation d'un segment osseux par rapport à un autre modifie les tensions des muscles qui y participent; les stimulations croissent également aux limites physiologiques de la jointure; le tonus des agonistes est inhibé ou amoindri, le tonus des antagonistes est augmenté; les modifications toniques s'opposent aux mobilisations passives aussi bien qu'aux mobilisations actives.

Un mouvement simple isolé de vitesse normale est limité bien en deçà des limites structurales anatomiques.

Si le mouvement est exécuté rapidement, les contractions antagonistes réflexes peuvent être prises de vitesse, et le mouvement atteindre ou dépasser les limites anatomiques.

C'est ce qui peut se produire au cours de manoeuvres thérapeutiques brutales.

Lorsque la tonicité des muscles antagonistes est prématurée ou élevée par un phénomène local ou psychique, le mouvement est limité trop tôt. C'est le cas des manipulations dont l'indication ou la préparation est inadéquate.

Les sujets les plus disposés à subir des fixations articulaires sont ceux dont le synchronisme neuro-musculaire est le moins développé, ou provisoirement altéré. Cependant, même s'il est très développé, il peut être pris en défaut. (1)

L'acquisition de ce synchronisme se fait par la répétition, base de l'apprentissage et de l'entraînement sportif, qui permet d'éliminer les contractions parasites, ces dernières entraînant une diminution d'efficacité et une perte d'énergie.

La fatigue, le froid, les perturbations psychiques, le manque ou l'excès d'entraînement peuvent briser l'harmonie du tonus musculaire, véritable défense dynamique de la jointure.

Le contrôle de la mobilité articulaire est effectué grâce aux éléments suivants :

1 - Les récepteurs sensitifs qui sont :

a) articulaires :

Corpuscules de Ruffini, au niveau des ligaments articulaires-informateurs de la vitesse et de la direction du mouvement;

Les Corpuscules articulaires de Golgi renseignant sur la position des segments articulaires, mais par intégration, ils renseignent également sur la direction prise par ces derniers.

Les Corpuscules de Vater-Pacini, situés eux aussi dans les ligaments sensibles à l'accélération.

b) les récepteurs musculaires :

1) organes tendineux de Golgi que l'on trouve dans les tendons musculaires et les cloisons aponévrotiques intra-musculaires,

(1) Paradoxalement, des individus à musculature puissante peuvent être victimes de contractions anarchiques aboutissant à des fixations dont la gravité est inattendue chez de tels sujets.

stimulées par l'étirement musculaire renseignant sur la tension subie par le muscle;

- 2) les fuseaux neuro-musculaires situés dans la partie charnue, avec innervation motrice (fibre γ) et sensitive double stimulée par les variations de longueur de la fibre musculaire;
- 3) corpuscules paciformes situés dans les muscles squelettiques, sensibles à la pression.

2 - Les effecteurs, en ce qui concerne la fonction articulaire sont, d'une part, les muscles locaux péri-articulaires et régionaux, d'autre part, le système circulatoire responsable de la trophicité.

Le muscle a deux modalités d'expression : l'élévation du tonus, contrôlée par la boucle γ , la contraction phasique contrôlée par le mononeurone α et la cellule de Renshaw. Tension et contraction musculaires sont les réponses à de nombreuses stimulations intégrées au niveau des centres nerveux. La contraction musculaire entraîne le plus souvent un mouvement lui-même stimulus de nombreux réflexes au niveau d'autres muscles; la contraction ne peut pas entraîner de déplacement lorsque la résistance ou le jeu de la musculature antagoniste l'équilibre.

La réponse vasculaire comporte une modification de la pression capillaire dans les territoires irrigués et, en conséquence, une modification des échanges entre les secteurs liquidiens de l'organisme. La réponse à un effort musculaire est une vaso-dilatation avec hyperhémie. La réponse à une agression locale consiste en un phénomène vasculaire inflammatoire avec stase et infiltration tissulaire.

3 - Les Centres Nerveux.

Il suffit de rappeler que des formations distinctes topographiquement, peuvent concourir à une même fonction et qu'à l'opposé, une même localisation topographique peut être le siège de fonctions nombreuses et différentes.

Les stimuli issus des récepteurs sensoriels sont collectés et transmis à des centres nerveux qui envoient eux-mêmes des stimuli à destination des effecteurs.

Ainsi, à partir d'un évènement articulaire, les informations sont analysées, comparées à celles qui se trouvent sur "mémoire".

Certaines régulations se font automatiquement, d'autres nécessitent le concours de la conscience.

- a) Les terminaisons libres pourraient renseigner sur l'ischémie provoquée par une contraction prolongée, sous forme de douleur;
- b) les récepteurs cutanés renseignent sur la déformation de la peau, modifications de pression et de tension, sensations de chaleur.

Ils sont également à l'origine des réflexes cutané-somatiques intervenant ainsi sur la tonicité musculaire;

- c) régulation vasomotrice, liée à des récepteurs sensitifs des parois vasculaires.

REGULATION ARTHRO-MUSCULAIRE

Tout "évènement" articulaire sera contrôlé (régulé) par :

1° - Action du tonus :

elle se fait par l'intermédiaire de la boucle γ , l'activité est permanente et ne cesse que sous forte inhibition

2° - Réflexes :

dont les plus importants sont :

- le réflexe myotatique (réflexe d'étirement) simple ou complexe
- l'inhibition musculaire réciproque
- réflexes statiques ou posturaux
- réflexes de posture anti-gravitaires
- " de redressement et de placement
- " proprioceptifs d'équilibration
- " labyrinthiques

3° - Intégration :

Le niveau de recrutement de ces régulations dépend :

- de l'intensité de l'évènement articulaire
 - . amplitude
 - . rapidité
 - . effort musculaire
- du tonus préexistant

- de l'activité globale du système nerveux susceptible de freiner ou d'inhiber toute excitation déclenchée par une mobilisation articulaire.

D'autre part, tout évènement articulaire peut déclencher des réactions neuro-végétatives, car les phénomènes de régulation du muscle strié volontaires peuvent diffuser au système "végétatif" :

- ces réactions sont nécessaires à l'adaptation de l'organisme à l'effort à accomplir ou à la nouvelle situation qui en résulte:
- peut s'y ajouter une réaction d'alarme à l'agression extérieure, dans le cas des remises en fonction thérapeutiques : réaction dont l'intensité est fonction du psychisme de la crainte ou de la douleur, de la préparation à l'évènement. (1)

oOo

(1) De larges emprunts ont été faits, pour la rédaction de ce chapitre, au numéro spécial de la Revue "Cinésiologie" : "Les manipulations articulaires".

CHAPITRE IV

LA SUBLUXATION VERTEBRALE

EXISTE-T-ELLE ?

Les discussions sur ce sujet sont généralement passionnées et, mis à part, les ostéopathes et les chiropracteurs, la plupart des auteurs nient l'existence de la subluxation vertébrale. Mais nous pensons que ce n'est qu'une question de terminologie. En effet, si l'on reprend la définition de la subluxation vertébrale par MATHIEU et OMBREDANNE (Traité de Chirurgie - Tome II, p.1425), elle décrit très exactement les altérations rachidiennes qui nous préoccupent et que nous tentons de traiter : "La subluxation vertébrale est caractérisée par l'immobilisation d'une articulation dans une des nombreuses positions qui se succèdent au cours d'un mouvement absolument normal". C'est ce que GILLET, chiropracteur belge a nommé "Fixations vertébrales".

Par contre, et ceci découle de l'interprétation précédente, la notion de "déplacement vertébral" et, a fortiori, celle de remise en place, sont erronées. Cette notion de déplacement a conduit à une fausse visualisation du processus par certains praticiens qui tentent de remettre en place tout ce qui leur semble "déplacé", par les patients qui deviennent anxieux devant la crainte de se "re-déplacer une vertèbre", quelques heures après "sa remise en place", et enfin a conduit à un rejet pur et simple de la technique manipulatrice par des médecins et chirurgiens conscients du caractère irrationnel de cette interprétation.

Le rachis fait partie d'un organisme en mouvement constant; il participe à toutes ses activités, au maintien de l'équilibre du corps, et même à ces mouvements incessants qui accompagnent le repos.

Ces mouvements sont indispensables à la bonne trophicité des structures osseuses, cartilagineuses, capsulo-ligamentaires, discales, de la moëlle et des racines nerveuses.

On ne peut donc parler de déplacement vertébral et "quelle que soit la position prise par une vertèbre, cette position est physiologique si elle permet une mobilité normale dans toutes les directions". Un déplacement vertébral ne saurait être pathologique que s'il aboutit à l'une des trois situations suivantes :

- perte de contact permanente entre les surfaces articulaires, c'est la luxation;
- perte de contact transitoire, c'est l'entorse capsulo-ligamentaire;
- immobilisation du complexe dans une de ses positions physiologiques, c'est la subluxation vertébrale, telle que l'ont définie MATHIEU et OMBREDANNE.

L'anomalie réside donc dans les structures qui maintiennent l'articulation dans un rapport donné, fixe, quelles que soient les sollicitations dont le rachis est l'objet.

D'après H. GILLET : "Muscles, ligaments et synoviales, réalisent la fixation de l'articulation partant de la simple contracture musculaire jusqu'à l'ossification la plus complète de l'articulation en passant par la rétraction capsulo-ligamentaire et la dégénérescence fibreuse".

Une articulation peut donc être fixée en toute position qu'elle occupe normalement et donner à l'examen statique du rachis un aspect satisfaisant.

Mais cette position cesse d'être normale dès que les mouvements du rachis nécessitent la mobilisation du complexe articulaire considéré (d'où l'importance de l'inspection et de la palpation cinétiques).

Une fixation en position "normale" oblige à une compensation dynamique des complexes sus et sous-jacents.

Toute subluxation vertébrale en position extrême oblige, de plus, à une compensation statique du reste du rachis.

Sur le plan local, la mauvaise répartition des forces ($P = \frac{F}{S}$) entraîne des modifications cartilagineuses et capsulo-ligamentaires par l'adaptation des structures de contention à l'augmentation de la pression.

D'après les structures qui maintiennent la jointure dans une position donnée, GILLET distingue des fixations d'origine musculaire, ligamentaire, osseuse.

Un complexe articulaire rachidien peut être immobilisé par les petits muscles intervertébraux qui, contracturés, sont responsables de fixations douloureuses et de nodosités (correspondant, sans doute, à ce qui a été appelé les "myogélomes").

Ces contractures pourraient n'être qu'une réponse excessive à une sollicitation désordonnée. GILLET parle de "fixation partielle" lorsque seulement un groupe musculaire est contracturé laissant encore une possibilité de mouvements. Il pense que cette "fixation" est particulièrement "douloureuse et irritative", car l'articulation fonctionne alors de manière excentrique anormale.

Si ce mode de fixation existe, l'axe de mouvement est, en effet, déplacé et toute mobilisation entraîne la mise en jeu anormale des structures restées libres. D'autre part, si l'on applique aux articulations postérieures d'un même complexe articulaire le principe du différentiel (ou couples planétaires), on conçoit que l'articulation postérieure ou latérale restée libre soit le siège de mouvements exagérés, traumatisant son appareil capsulo-ligamentaire.

Si la fixation musculaire est pérennisée, elle aboutit à une "fixation ligamentaire", les spasmes musculaires disparaissent, l'appareil capsulo-ligamentaire se rétracte, l'articulation devenue non fonctionnelle perd lentement ses caractéristiques.

Ne permettant aucun mouvement, ces fixations sont localement peu nocives par elles-mêmes, mais elles entraînent des compensations douloureuses aux étages voisins.

Ces fixations sont infra-radiologiques, seules des radiographies cinétiques mettront en valeur la dysharmonie des mouvements. D'après FRYETTE et GILLET, on peut s'attendre à trouver plus fréquemment les compensations dans les régions les plus faibles, par exemple, T4 et C1/C2 où elles ont tendance à se reproduire aisément (particulièrement en C1/C2).

Pour le Centre de Recherches des thérapeutiques manuelles, il s'agit de dyskinésies rachidiennes.

("Une dyskinésie articulaire est une distorsion décompensée... caractérisée par la permanence des perturbations physiologiques présentées par un complexe articulaire ayant subi une contrainte supérieure aux défenses").

Il existe des dyskinésies rachidiennes à début brusque, par mouvement forcé et dyschronisme, neuro-musculaire et des "dyskinésies de décompensation", à début progressif par décompensation d'une situation longtemps tolérée.

Dans les deux cas, existent des "restrictions articulaires sectorielles" entraînant une perte des mouvements harmonieux de tout ou partie du système rachidien.

Les notions de fixations, de dyskinésie et de remise en fonction, sont donc très importantes, non seulement parce qu'elles conditionnent souvent les modalités thérapeutiques, mais également, en ce qui concerne la conduite à suivre immédiatement après le traitement.

En effet, si l'on effectue une "remise en place, il faut obliger le patient à s'en tenir à une immobilité rigoureuse permettant à toutes les structures de retrouver droit de cité au sein du segment rachidien.

Si, au contraire, on parle de remise en fonction, tous les mouvements normaux sont permis et même recommandés, et une rééducation peut être, avec prudence et progression, immédiatement entreprise. (1)

oOo

(1) La définition que donnait B.J. PALMER de la subluxation vertébrale était la suivante :

(dans R.W. Stephenson 1927 - Edition de 1948) :

"Une subluxation est l'état d'une vertèbre qui a perdu sa juxtaposition caractéristique avec la vertèbre sus-jacente et la vertèbre sous-jacente, à un degré moindre que la luxation, "pinçant" un nerf et interférant à la transmission de l'influx nerveux ("mental impulse").

Cependant, depuis la mort de B.J. PALMER (1958) les choses ont considérablement évolué, les chiropracteurs ont su grouper en un système cohérent, de nombreuses techniques à prétention plus exclusivement mécanistique et de plus en plus efficaces.

CHAPITRE V

GENERALITES SUR LES INTERVENTIONS MANUELLES

AU NIVEAU DU RACHIS

Nous avons vu les difficultés terminologiques lorsque l'on parle de dyskinésies rachidiennes.

Il en est de même pour qualifier le geste thérapeutique effectué pour y remédier.

"Manipulation" est un terme qui appliqué à un mécanisme articulaire est devenu synonyme de force, voire de brutalité, surtout pour le médecin, car il évoque un dépassement des possibilités articulaires. Il désigne l'acte mais il n'implique pas de modification ni, a fortiori, d'amélioration de la jointure manipulée.

"Manipulation vertébrale" isole la vertèbre et fait penser à une remise en place, alors qu'il ne s'agit que d'une remise en fonction articulaire.

"Manipulation rachidienne" évoque déjà mieux les répercussions qu'elle va avoir sur une partie du rachis, car toute action sur un complexe articulaire rachidien ne peut rester localisé; en effet :

- . tout choc appliqué sur un mécanisme, s'étend jusqu'à ce qu'il soit absorbé (à moins que ce mécanisme ne se brise, bien sûr);
- . les caractéristiques de la biomécanique rachidienne impliquent une diffusion de toute modification apportée à un complexe articulaire;
- . appliqué au rachis cervical, il est probable que tout choc est répercuté sur le système autonome.

Le terme "adjustment", utilisé en commun par certains ostéopathes et chiropracteurs américains ne peut être traduit littéralement sans en altérer le sens. Il n'implique pas seulement le geste (thérapeutique), mais également la réalisation du but recherché, la remise en fonction du complexe articulaire et sa réintégration fonctionnelle au sein de l'ensemble du rachis.

C'est pourquoi, en attendant la naissance d'un néologisme plus spécifique, nous utilisons tantôt l'expression de manipulation rachidienne, tantôt celle d'ajustement vertébral.

Quoi qu'il en soit, le but de cette intervention manuelle étant la remise en fonction d'un complexe articulaire, le geste à accomplir devra répondre aux critères suivants :

- Electivité
- Minimum de course
- Minimum de force
- Rapidité

1° - Il doit être électif :

évitant ainsi toute action sur les complexes voisins; il faut pour cela, d'une part, déterminer avec précision le siège de la dyskinésie primaire au cours de l'analyse (évitant ainsi les interventions multiples sur des dyskinésies secondaires qui se renouvellent tant qu'existe la primaire), d'autre part, éliminer autant que faire se peut, les manoeuvres indirectes, car elles nécessitent la mise sous tension de plusieurs complexes articulaires (la localisation se fait grâce au principe du gauchissement d'un plan); au niveau du rachis le gauchissement se fait dans une zone étroite si l'on associe, par exemple, flexion, rotation et latéro-flexion.

2° - La course du mouvement doit respecter les limites physiologiques de la jointure, évitant la mise en jeu du système anatomique de sécurité. Il faut donc évaluer, au préalable, les défenses dynamiques du sujet et sa laxité capsulo-ligamentaire.

3° - Il doit s'accomplir avec le minimum de force; pour ce faire, la manoeuvre doit respecter l'orientation des surfaces articulaires, laquelle varie avec l'étage, l'individu, parfois même avec le côté sur lequel se trouve le point de contact.

4° - La direction et le point de contact déterminés, l'état ligamentaire apprécié, il faut que la vitesse d'exécution soit assez grande pour tromper la vigilance musculaire et ne pas entraîner les structures adjacentes (en se servant de leur inertie).

L'application des thérapeutiques manuelles sur la région cervicale ne présente pas de difficultés majeures, mais c'est ici qu'elle présente le plus de risques et qu'elle doit être plus que dans toute autre région du rachis parfaitement maîtrisée.

A fortiori, la tentative de réduction de dyskinésies de la charnière occipito-cervicale doit être faite après une analyse serrée, par des mains bien entraînées et guidées par une visualisation des structures articulaires.

Enfin, nous pensons que toute manoeuvre au niveau du rachis doit être considérée comme "évènement articulaire", qu'elle peut dont remanier l'état tensionnel du sujet et ce, d'autant plus que cet état est préalablement perturbé. Ceci a pour conséquence pratique que la manipulation devra non seulement posséder les qualités techniques sur lesquelles nous insistons tant, mais aussi être adaptée en intensité, nombre et fréquence, à l'état tensionnel neuro-végétatif et psychique du sujet.

CHAPITRE VI

RAPPEL ANATOMO-PHYSIOLOGIQUE

A - LES ARTICULATIONS DE LA TÊTE AVEC LE RACHIS CERVICAL

Les jointures qui permettent l'articulation de la tête avec le cou, sont très mobiles, très solides, fort complexes.

Nous décrirons :

1° - l'Occipital

- l'Atlas
- l'Axis

2° - les articulations

- CO/C1
- C1/C2

qui mettent en jeu ces trois articles.

3° - Nous rappellerons enfin, les éléments de mécanique articulaire qui nous semblent importants.

OCCIPITAL

L'occipital occupe la partie inférieure et postérieure de la boîte crânienne.

Par son intermédiaire, le crâne repose sur la colonne vertébrale.

Il est percé, sur la ligne médiane, du trou occipital ou Foramen Magnum. Il est situé dans un plan quasi horizontal (station bipède) légèrement oblique en bas et en arrière.

Il livre passage au bulbe rachidien, aux deux artères vertébrales, aux artères spinales antérieures et aux racines médullaires des deux nerfs spinaux.

Sur son pourtour se fixent :

- la dure-mère
- la première dentelure des ligaments dentelés
- le ligament alaire
- le ligament occipito-axoïdien latéral

les amygdales cérébelleuses reposent sur son pourtour.

Sur les côtés du Foramen Magnum, la face exocrânienne des masses latérales présente deux masses articulaires allongées, obliques en avant et en dedans. Ce sont les condyles de l'occipital, leurs axes prolongés se rencontreraient au niveau de l'épine nasale postérieure, leur face interne fait saillie dans le Foramen Magnum diminuant son diamètre transversal et présente les empreintes de l'insertion du ligament alaire dans sa partie antérieure, du ligament occipito-axoïdien latéral dans sa partie postérieure.

Les facettes articulaires dont sont pourvus les condyles regardent en bas et en dehors et sont fortement convexes d'avant en arrière et légèrement convexes transversalement.

Elles présentent assez souvent un étranglement à leur partie moyenne et sont revêtues à l'état frais de cartilage hyalin.

La capsule articulaire occipito-atloïdienne s'attache sur l'os au pourtour du revêtement cartilagineux.

26 muscles s'insèrent sur l'occipital :

- Sur l'écaille :
 - l'occipito-frontal
 - le trapèze
 - le sterno-cléido-mastoïdien
 - le splénus capitis
 - l'auriculaire postérieur
 - le grand complexe
 - le petit oblique
 - le petit droit postérieur
 - le grand droit postérieur

- Sur l'apophyse jugulaire :
 - le droit latéral.
- Sur l'apophyse basilaire :
 - le petit droit antérieur
 - le grand droit antérieur
 - le constricteur supérieur du pharynx.

Ossification -

- un point basi-occipital qui donne l'apophyse basilaire et la moitié antérieure des masses latérales
- deux points exo-occipitaux qui donnent la moitié postérieure des masses latérales.

Si l'on admet la théorie vertébrale du crâne, le pourtour du trou occipital peut être identifié avec une vertèbre occipitale ou "proatlas", ce qui nous autorise à dénommer pour plus de commodité le pourtour occipital et les masses latérales : CO. Ceci nous permet également de retrouver l'origine de certaines anomalies de la charnière CO/C1.

ATLAS -

Considérablement modifié, il ne ressemble que fort peu aux autres vertèbres.

Il débordé dans le sens transversal toutes les autres vertèbres cervicales sauf la 7ème.

Ses masses latérales sont situées de part et d'autre du trou vertébral, lequel est également circonscrit par les arcs antérieur et postérieur;

elles présentent deux surfaces articulaires :

- la face supérieure ou cavité glénoïde est légèrement concave transversalement, fortement concave dans le sens antéro-postérieur; elle regarde en haut, en dedans et en arrière; son grand axe est oblique en avant et en dedans, de telle sorte qu'il rejoint son homologue en un point situé 1,5 cm en avant de l'arc antérieur.

De forme elliptique ou réniforme, elle présente assez souvent à sa partie moyenne un sillon transversal qui la divise en deux segments. Bien souvent, il ne s'agit que d'un étranglement plus ou moins marqué du pourtour.

Le rayon de courbure de la concavité diminue légèrement vers l'avant.

La cavité glénoïde est circonscrite par un bord tranchant, toujours bien marqué en dehors, lui-même séparé du reste des masses latérales par un sillon apparent, dans lequel s'insère la capsule de l'articulation CO/C1.

L'extrémité postérieure surplombe l'arc postérieur dont elle est séparée par une échancrure transversale transformée en une gouttière pour le passage de l'artère vertébrale.

- la face inférieure présente la facette axoïdienne moins étendue que la cavité glénoïde dans le sens antéro-postérieur mais plus large, elle regarde en bas et en dedans; son grand axe est oblique en avant et en dedans, elle est légèrement concave dans le sens transversal, à peu près plane dans le sens antéro-postérieur. Mais à l'état frais, l'encroûtement cartilagineux la rend convexe.

La face interne présente dans son tiers antérieur le tubercule sous-glénoïdien sur lequel s'attache le ligament transverse de l'articulation C1/Odontofde, un trou nourricier pour le rameau principal de C1 venu de l'Artère vertébrale, la face externe présente une gouttière correspondant au passage de l'Artère vertébrale.

20 muscles s'insèrent sur l'Atlas :

- 1 - sur l'arc antérieur, le long du cou;
- 2 - sur la masse latérale, le petit droit antérieur de la tête;
- 3 - sur l'arc postérieur, le petit droit postérieur;
- 4 - sur l'apophyse transverse, le grand oblique, le petit oblique, le splénus colli, l'angulaire de l'omoplate, le droit latéral, les premiers muscles intertransversaires antérieur et postérieur du cou.

Homologie de l'Atlas -

- le corps de C1 est représenté par la "dens" soudé à C2
- les pédicules sont représentés par la base d'implantation de l'arc postérieur avec la gouttière de l'Artère vertébrale et du premier nerf cervical.

AXIS -

Moins atypique que C1, sa caractéristique la plus marquante est la présence de l'apophyse odontoïde sur la face supérieure du corps vertébral. Elle correspond au corps de C1 soudé à C2 et, engagée dans la pars dentis de C1, sert d'essieu dans la rotation de C1 sur C2:

- la base d'implantation de la dens est séparée des deux apophyses articulaires supérieures par une gouttière à direction antéro-postérieure;

- la face antérieure de la dens s'articule avec la fovea dentis de l'arc antérieur de C1;

- la face postérieure s'articule avec le ligament transverse dans ses 2/3 supérieurs; elle donne insertion aux ligaments alaires.

La face inférieure de C2 est fortement concave dans le sens antéro-postérieur, le bord antérieur descend plus bas que le bord postérieur.

Les faces latérales, fortement obliques en bas et en dedans sont fortement excavées en gouttière entre les bases d'implantation de la racine antérieure de l'apophyse transverse et du pédicule; cette gouttière correspond au trou transversaire destiné à l'Artère vertébrale.

Les lames, épaisses, présentent sur le 1/3 antérieur de leur bord supérieur une échancrure pour le passage du grand nerf occipital d'Arnold.

L'apophyse épineuse est volumineuse, saillante et bifide.

Les tubercules qui terminent la bifurcation de l'épineuse sont parfois incurvés en forme de bec.

Les apophyses transverses de C2 sont grêles et courtes, obliques, en bas en arrière et légèrement en dehors; elles sont situées en avant des apophyses articulaires inférieures, au-dessous des apophyses articulaires supérieures; elles ne sont pas bi-tuberculeuses.

Les apophyses articulaires supérieures, disposées en plateau surplombent par un bord tranchant le trou transversaire.

La facette articulaire, qui correspond à toute l'étendue de l'apophyse, est oblique et regarde en avant et en dehors; légèrement convexe d'avant en arrière, tandis que dans le sens transversal elle est concave dans sa moitié interne et convexe dans sa moitié externe (PATURET).

24 muscles prennent insertion sur C2 :

- sur le corps : - le long du cou
- sur l'apophyse épineuse : - grand oblique
 - grand droit postérieur
 - transversaire épineux
- sur l'apophyse transverse :
 - le splénus colli
 - l'angulaire de l'omoplate
 - le scalène moyen
 - les 1ers et 2èmes muscles intertransversaires antérieurs et postérieurs.

ARTICULATIONS CO/C1 -

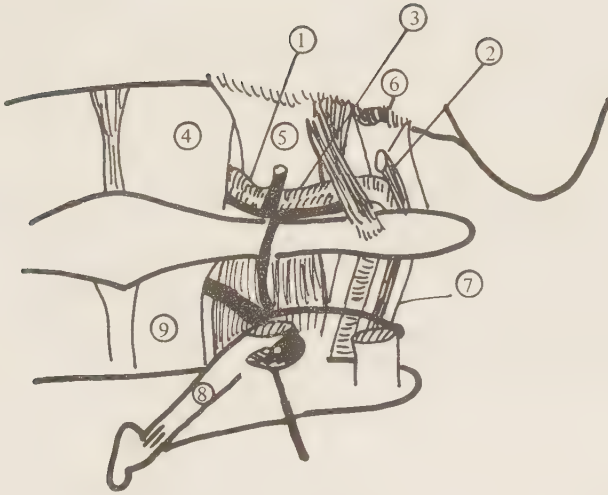
L'articulation CO/C1 est une diarthrose bicondylienne constituée par deux articulations symétriques disposées au-dessous et en dehors du foramen magnum.

Le bord antérieur du trou occipital et les extrémités antérieures des deux facettes passent par un même plan frontal, alors qu'un plan frontal passant par les extrémités postérieures traverse approximativement le centre du trou occipital.

A l'état frais, les facettes articulaires (condyle et cavité glénoïde) sont recouvertes d'une couche de cartilage hyalin dont l'épaisseur va en diminuant du centre vers la périphérie; d'autre part, l'épaisseur est plus grande sur le condyle de CO que sur la cavité glénoïde de C1.

Chacune de ces deux articulations est pourvue :

- 1° - d'une capsule articulaire assez lâche; sorte de manchon cylindrique très court, elle est très mince en dedans, recouverte à ce niveau par le ligament CO/C2 latéral, très épaisse en dehors et se confond en avant et en arrière avec le bord latéral correspondant des ligaments CO/C1 antérieur et postérieur;
- 2° - d'un ligament CO/C1 latéral qui renforce cette capsule à la face externe de l'articulation; son insertion atloïdienne est traversée par l'Artère vertébrale et par la branche antérieure du premier nerf cervical;
- 3° - de deux ligaments à distance : les membranes CO/C1 antérieure et postérieure.



- 1 - Artère Vertébrale
- 2 - Veine Vertébrale
- 3 - 1er Nerf Cervical
- 4 - Ligament CO/C1 postérieur
- 5 - Ligament CO/C1 latéral
- 6 - Muscle Droit Latéral
- 7 - Muscle Interne transversaire
- 8 - Muscle Grand Oblique
- 9 - Ligament C1/C2 postérieur

- L'antérieure située entre l'apophyse basilaire de CO et l'arc antérieur de C1; son épaisseur va en diminuant de sa partie médiane vers ses bords, elle est fréquemment renforcée par les deux faisceaux CO/C1 antéro-latéraux; en avant, elle est recouverte par le ligament vertébral commun antérieur, réduit, à ce niveau, à l'état de cordon fibreux.
- La postérieure est plus large, plus mince et moins résistante, renforcée sur la ligne médiane par quelques faisceaux verticaux très riches en fibres élastiques; elle a pu être considérée comme le premier ligament jaune (les ligaments jaunes augmentent en résistance et en élasticité en descendant vers C7/T1).

La membrane postérieure CO/C1 est perforée par l'Artère vertébrale et le premier nerf cervical; la partie la plus externe de ce ligament détermine avec le ligament CO/C1 latéral un angle dièdre ouvert en bas; l'Artère vertébrale s'engage dans la gouttière que lui présente C1, pour devenir intra-rachidienne. C1 placé au-dessous de l'artère fait le trajet inverse, l'orifice ostéo-fibreux ainsi ménagé représente le premier trou de conjugaison.

Rapports -

a) l'articulation et sa capsule répondent en avant au petit droit antérieur, en dessous au droit latéral, en arrière, au grand droit postérieur et en dedans, au ligament CO/C2 latéral qui la sépare des méninges, du bulbe et de la racine médullaire du XI. L'Artère vertébrale contourne la face externe, puis la face postérieure de l'articulation pour lui devenir interne après avoir perforé le ligament CO/C1 postérieur;

b) le ligament CO/C1 antérieur est en rapport en avant, avec les muscles grand et petit droit antérieurs qui le recouvrent et le séparent de la face postérieure du pharynx, en arrière, avec le ligament CO/dens médian. Un prolongement synovial de l'articulation C1 dens s'insinue entre les ligaments CO/C1 et le suspenseur de la dens;

c) le ligament (ou membrane) CO/C1 postérieur est en rapport

- en arrière sur la ligne médiane avec le septum nuchae (ligament cervical postérieur);
- latéralement, avec les muscles profonds de la nuque grand et petit droit postérieurs;
- en avant, avec les méninges et la face postérieure du bulbe.

ARTICULATIONS C1/C2 -

L'axis s'articule :

1° - avec les masses latérales de C1.

L'axis ne présente pas d'apophyse articulaire postérieure, les facettes articulaires supérieures se situant en avant du trou de conjugaison. OLIVIER signale cette rupture de la colonne des articulaires au niveau de C2, les articulations supérieures n'étant pas situées au-dessus des inférieures.

Les facettes articulaires de C1 et de C2 ont une configuration différente et ne se correspondent pas (fait exceptionnel pour des arthroïdies). A l'état frais, elles sont recouvertes d'une couche de cartilage hyalin qui les rend convexes en tous sens; en avant et en arrière, elles sont séparées par 2 angles dièdres dans lesquels s'interposent des franges synoviales.

Les moyens d'union de chacune de ces articulations sont :

- a) une capsule lâche plus mince en dedans qu'en dehors.
En dehors la face externe de la capsule est longée par l'Artère vertébrale;
- b) le ligament C1/C2 interne (d'Arnold)
- c) le ligament (ou membrane) C1/C2 antérieur, recouvert en avant par le ligament vertébral commun antérieur;
- d) le ligament (ou membrane) postérieur; plus épais à sa partie médiane, il est plus mince et plus élastique dans les parties latérales où il est l'équivalent des ligaments jaunes; les bords latéraux du ligament ménagent, dans leur moitié inférieure, avec la face postérieure de l'articulation et le bord supérieur du pédicule de C2 un orifice ostéo-fibreux pour le passage de C II.

2° - avec l'anneau transverso-atloïdien par l'intermédiaire de son apophyse odontoïde qui s'articule avec .

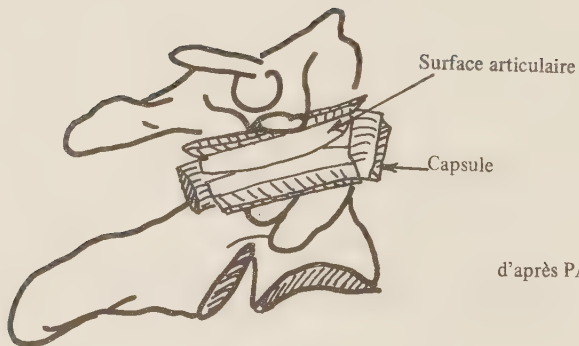
- en avant, la fovea dentis de C1, cette articulation est une trochoïde; à l'état frais, la fovea dentis est recouverte d'une épaisseur de 6 à 8/10èmes de mm. de cartilage hyalin.
- en arrière, le ligament transverse.

RUPTURE DE LA COLONNE DES ARTICULAIRES

d'après OLIVIER



C1/C2



d'après PATURET

C1/C2

La face postérieure de l'odontofde est recouverte à ce niveau de cartilage hyalin; le ligament transverse est recouvert en arrière par le ligament C1/C2 dont il est séparé par la bourse séreuse rétro-transversaire.

Le bord supérieur du ligament transverse étant plus long que l'inférieur, le ligament présente l'aspect d'un demi-entonnoir dont le bord inférieur étrangle la face postérieure du col de la dens.

De chaque bord du ligament transverse se détachent 2 ligaments formant ainsi le ligament cruciforme.

Le ligament transverse protège le bulbe dans les mouvements d'hyperflexion de la tête et prévient les luxations de C1 sur C2; les faisceaux verticaux du ligament cruciforme limitent les mouvements du ligament transverse vers le bas ou vers le haut.

MOYENS D'UNION de CO avec C2 -

Les ligaments qui unissent CO à C2 en maintenant l'odontofde de son anneau ostéo-fibreux constituent d'excellents moyens d'union entre C1 et C2.

A - Les ligaments CO/C2 forment une lame fibreuse quadrangulaire plus large en haut qu'en bas, décrite par les auteurs allemands sous le nom de "Membrana Tectoria" (P.N.A.) et qui groupe dans la littérature française :

a) le ligament CO/C2 médian -

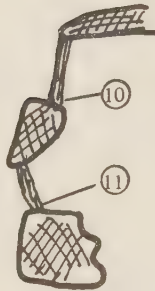
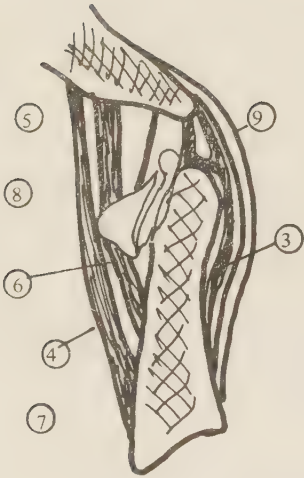
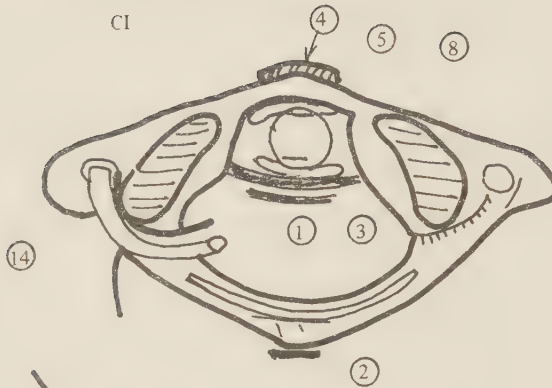
son insertion crâniale se confond avec celle du ligament vertébral commun postérieur, à 4 ou 5 mm en avant et au-dessus du bord antérieur du trou occipital; il s'insère en bas sur la moitié inférieure de la face postérieure du corps de l'axis;

b) les ligaments CO/C2 latéraux -

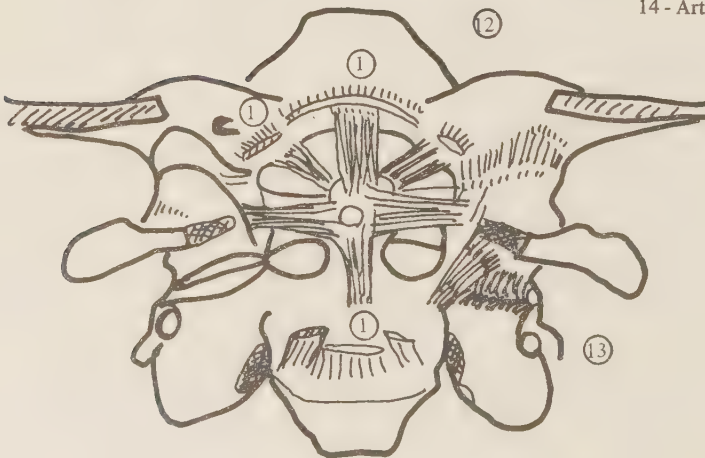
très épais, très résistants, ils s'insèrent :

- . en haut sur la face interne du condyle de CO
- . en bas sur le tiers externe de la partie moyenne de la face postérieure du corps de C2.

- Les ligaments CO/C2 entrent en rapport latéral avec les faces internes des articulations CO/C1 et C1/C2.



- 1 - Membrane Tectoria
- 2 - Ligament Nuchal
- 3 - Ligament Cruciforme
- 3 - Ligament Transverse
- 4 - Ligament Vertébral
- 5 - Ligament Occipital Atloïdien Antérieur
- 6 - Ligament Atloïdo-Axoïdien Antérieur
- 7 - Capsule de
- 8 - Cavité synoviale
- 9 - Ligament Vertébral
- 10 - Membrane CO/C1 postérieure
- 11 - Membrane C1/C2 postérieure
- 12 - Ligament Alaïre
- 13 - Ligament Interne (Arnold)
- 14 - Artère Vertébrale



- La Membrana Tectoria apparaît au niveau de la paroi antérieure du canal rachidien comme une membrane fibreuse, limitante et protectrice du bulbe, de la moëlle et de ses enveloppes d'une part, et de l'appareil ligamentaire qu'elle recouvre, d'autre part.

B - Les ligaments CO/Dens comprennent :

- a) le ligament suspenseur de la dens qui correspond au trajet de la notochorde;
- b) les ligaments alaires :
 - courts, épais, résistants, ils s'insèrent :
 - . en haut à la face interne du condyle de CO, en avant des insertions du ligament CO/C2 latéral;
 - . en bas, sur la face latérale et le versant postérieur de la moitié supérieure de l'odontofde.

Le faisceau transverse de l'occipital de Lauth est constitué par les faisceaux les plus supérieurs qui se continuent en arrière de la dens avec ceux du côté opposé; ce faisceau de Lauth est d'ailleurs parfois dépourvu de toute connexion avec la dens.

Nous verrons le rôle du frein de ces ligaments alaires.

Rapports :

- 1° - le ligament suspenseur :
 - en avant, il est séparé du ligament CO/C1 antérieur par un prolongement de la synoviale C1/odontofde et une nappe cellulo-graisseuse; en arrière, il est séparé du ligament transverso-occipital par la bourse séreuse sous-odontofdienne de Trolard.
- 2° - le ligament CO/dens latéral entre en rapport en avant, avec la face interne des articulations CO/C1 et avec le ligament CO/C1 antérieur (couche cellulo-graisseuse); en arrière avec le ligament CO/C2.

ELEMENTS DE MECANIQUE ARTICULAIRE

FLEXION-EXTENSION CO/C1

La flexion extension a été évaluée à 13° par KNESE.

Selon PENNING, pour mesurer radiologiquement la mobilité de CO/C1, il faut demander au sujet de commencer par une légère extension du cou (cervicales inférieures) avant de fléchir la tête sur le cou, car, au cours d'une flexion maxima, normale, au moment où le menton prend contact avec le sternum, le sujet défléchit CO/C1 afin d'obtenir une plus grande flexion.

Il faut par exemple, demander au sujet de se rengorger ou de créer un double menton.

D'après PENNING, l'axe moteur passe par les trous condyliens et se trouve à environ 15 mm. de l'espace articulaire, avec un glissement articulaire de 3 mm., pour un mouvement angulaire de 10°. L'angle de Bull peut varier de 10 à 25° (foramen magnum/C1).

PENNING assume ainsi que les deux surfaces articulaires supérieures de C1 sont des éléments d'une même sphère. Cependant, PATURET les décrit comme appartenant à une ellipsoïde, ce qui implique un axe transverse mobile, se déplaçant vers l'avant au cours de la flexion.

D'après KNESE, le rayon antérieur égale 13 mm., le postérieur 21 mm. En fait les courbures du condyle sont variables d'un sujet à l'autre et même d'un côté à l'autre chez un même sujet.

Au cours de la flexion CO/C1, le bord antérieur du foramen magnum vient au contact du sommet de la dens. WERNE, par injection de liquide opaque, a montré sur le cadavre l'existence d'une synoviale communicant avec celle de l'articulation dens/C1 et située en avant de l'odontofde contre le bord antérieur du trou occipital.

N.B. :

Pour que la tête soit en équilibre sans aucune tension musculaire, la tête doit être en légère extension, lorsque le regard est horizontal, il existe déjà une tension musculaire postérieure.

Au cours de la flexion le moment antérieur augmente et avec lui, la tension musculaire postérieure. La pression est donc presque toujours plus importante sur la partie postérieure des masses latérales de C1.

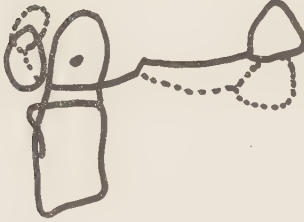
FLEXION EXTENSION C1/C2

Chez l'adulte, elle est peu importante. Certains auteurs donnent 10°, mais nous pensons que c'est un maximum car le ligament transverse a perdu beaucoup de son élasticité, l'axe moteur qui passe par l'odontofde est presque fixe.

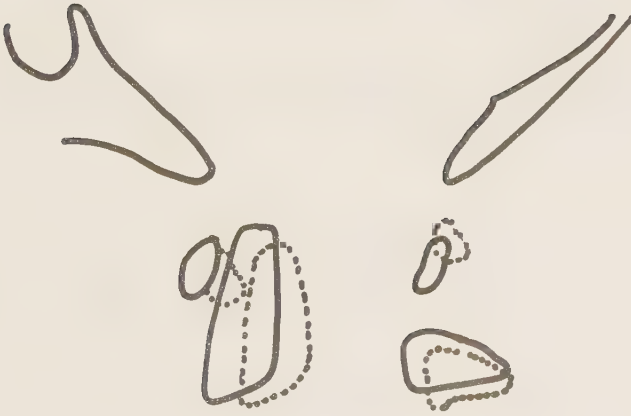
FLEXION - EXTENSION



C0/C1



C1/C2



D'après PENNING un mouvement de translation de C2 est théoriquement possible. Pratiquement ce mouvement est limité par le ligament spinal et la Membrana Tectoria.

Il s'opère néanmoins un glissement entre les surfaces latérales de C1 et C2 (dites en "dos de hyène") avec point déclive postérieur plus un glissement entre les surfaces articulaires de l'arc antérieur de C1 et de l'odontoïde. L'espace radiologique est de 1 ou 2 mm.

Chez l'enfant, le mouvement est plus ample et plus complexe car il s'accompagne d'un glissement antéro-postérieur CO/C1 sur C2 autorisé par la laxité ligamentaire. L'écart peut atteindre au cours de la flexion 4 ou 5 mm, et est visible radiologiquement sous la forme d'un V entre l'arc antérieur de C1 et l'odontoïde (schéma).

Dans l'extension, l'arc antérieur vient buter contre l'odontoïde, mais chez l'enfant l'écart se reproduit en V renversé.

FLEXION EXTENSION DE CO/C2

A cause de la légère mobilité qui existe entre C1 et C2 (très importante chez l'enfant) et des ligaments alaires qui suspendent l'odontoïde au basion, on peut décrire un mouvement de translation antéro-postérieur de C2 par rapport à CO.

La mobilité de CO par rapport à C2 est en moyenne de 30° et représente de 20 à 45 % de la flexion totale du rachis cervical, la répartition entre CO/C1 et C1/C2 est variable selon les individus et avec l'âge.

Dans la flexion maximale, l'arc postérieur de C1 est fixé environ à mi-chemin entre l'occiput et l'apophyse épineuse de C2. Dans l'extension complète, l'arc postérieur de C1 est au contact de ces deux mêmes structures.

En fait, on pourrait considérer C1 comme un ménisque double, comparable à ceux de l'articulation du genou et permettant d'associer entre CO et C2 les mouvements de roulement et de glissement au cours de la flexion-extension, ce qui expliquerait les faibles liaisons entre C1 d'une part et CO/C2 d'autre part, et la nécessité de fortes liaisons entre CO/C2.

Nous reverrons cette interprétation du rôle de C1 dans la rotation entre CO et C2.

D'après S. WERNE, flexion et extension entre CO et C2 sont limitées par la Membrane Tectoriale, car, "en flexion la Membrane Tectoriale est tendue par l'odontoïde agissant comme hypomochléon". Donc, bien que la flexion rapproche les insertions de la Membrane Tectoriale, ce mouvement n'en est pas moins limité par cette dernière.

De par leurs insertions, les ligaments alaires n'ont pas de rôle majeur dans la flexion-extension, mais ce solide système de suspension permet dans le plan sagittal une grande liberté de l'odontoïde par rapport à l'apophyse basilaire.

N.B. :

La membrane tectoriaie est l'équivalent du ligament vertébral postérieur.

LATERO-FLEXION CO/C1

D'après PENNING, on peut considérer les condyles occipitaux comme des segments de sphère à convexité inféro-externe dont l'axe de mouvement est situé au centre du crâne.

L'axe de mouvement est d'autant plus haut situé que les surfaces se rapprochent de l'horizontale.

L'excursion que nous pourrions alors qualifier de pendulaire, est de 5° environ.

D'autres considèrent que l'axe de la latéro-flexion passe par le bord postérieur du trou occipital et la glabelle, qu'il rencontre le centre de gravité, mais qu'il se déplace dans un plan horizontal autour de ce centre de gravité, car il existe une rotation obligée (de quelques 6°) de la tête du côté opposé à l'inclinaison.

A la palpation cinétique, il n'est possible de discerner que le rapprochement de la mastoïde vers l'apophyse transverse.

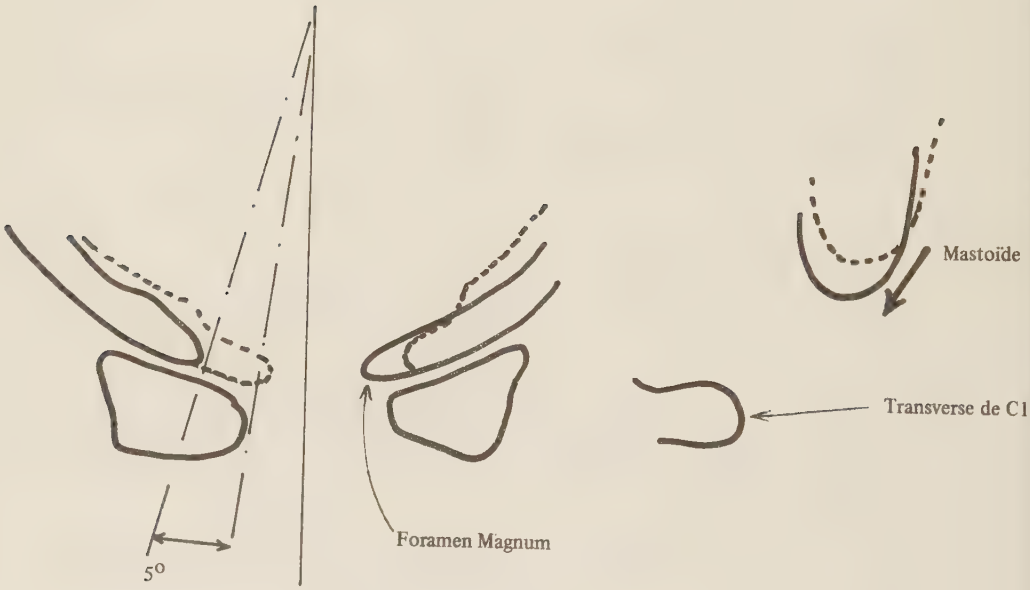
LATERO-FLEXION C1/C2

C2 étant supposé fixe, les masses latérales de C1 glissent latéralement - la bascule étant accentuée par la convexité des surfaces articulaires de C1 et de C2.

D'après PENNING, cette latéro-flexion est de 5° environ (voir schéma). D'après WERNE, elle n'existe pas, C1 étant fixé à la dens comme une roue sur son axe.

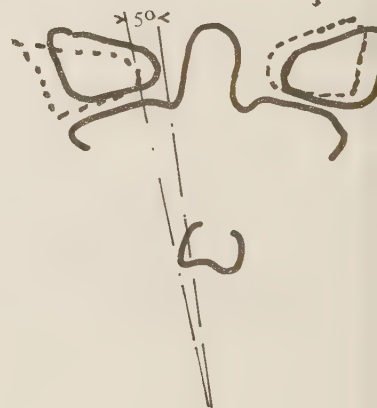
Radiologiquement, ces images de variations de l'espace entre les masses latérales et l'odontoïde ne doivent pas être confondues avec celles que l'on retrouve dans la rotation et qui s'accompagnent d'une asymétrie de largeur des images des masses latérales. (schémas ci-joints).

LATERO - FLEXION CO/C1



LATERO - FLEXION C1/C2

C2 étant supposé fixe, les masses latérales de C1 glissent latéralement - la bascule étant accentuée par la convexité des surfaces articulaires de C1 et de C2.



En effet, comme le montre le schéma, après rotation de C1, la projection de la masse latérale du côté de la rotation se réduit à sa largeur réelle et celle de la masse latérale de l'autre côté augmente puisque vue en oblique.

LATERO-FLEXION CO/C2

Si l'on additionne la latéro-flexion de CO/C1 avec celle de C1/C2, on obtient donc une latéro-flexion pure de 10°, soit 5° de chaque côté (schéma, d'après PENNING).

Dans cette latéro-flexion pure de CO sur C2, l'odontoid se déplace peu par rapport au foramen magnum grâce au ligament cruciforme et aux ligaments alaires, mais la distance verticale entre le condyle occipital et la surface articulaire correspondante de l'axis, augmente du côté opposé à la flexion et diminue du côté de la flexion, ce qui implique un déplacement concomittant de C1. Ce mouvement de C1 est une fuite latérale du côté de la flexion associée à une légère bascule en haut et en avant, avec rotation du côté opposé à la flexion.

En pratique, dans la latéro-flexion de la tête sur l'épaule, la flexion latérale de C2 à D1 entraîne une rotation de C2 par rapport à D1, du côté de la flexion, qui peut atteindre 20 à 25°.

Pour que l'axe transversal du foramen magnum reste frontal, s'effectue une contre-rotation entre C1 et C2 (à laquelle s'ajoute la rotation de CO/C1. Cliniquement et radiologiquement, cette rotation de C2 au cours de la flexion du cou est vérifiable par la prééminence de son épineuse bifide du côté de la convexité.

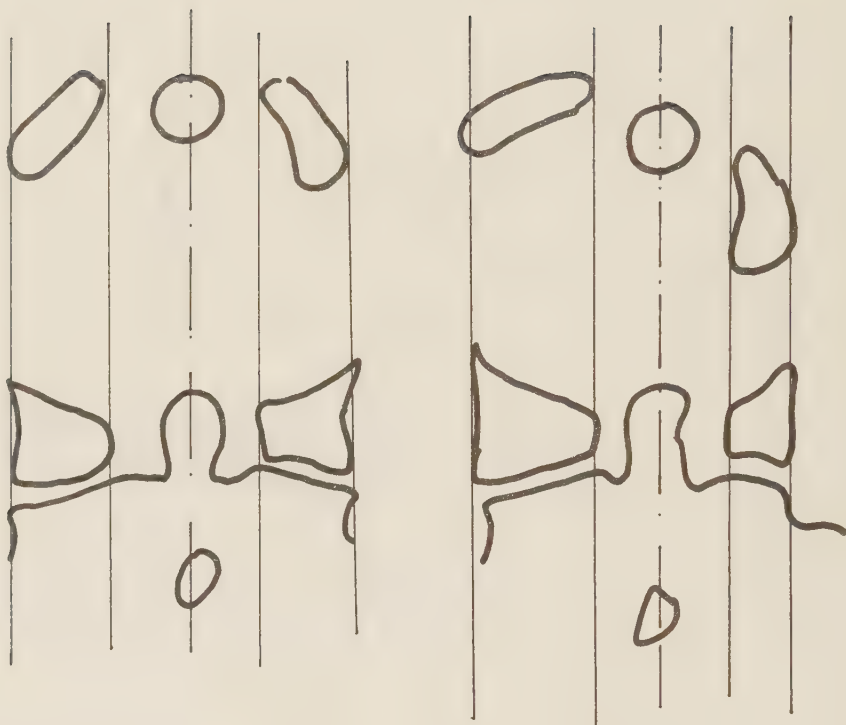
ROTATION CO/C1

La rotation au niveau de cette diarthrose bicondylienne a longtemps été considérée comme inexistante.

Quelques auteurs, peut-être influencés par les techniques ostéopathiques et chiropractiques l'ont timidement mentionnés sans la décrire, mais la littérature reste, sur ce sujet extrêmement pauvre.

C'est après quelques centaines de palpations cinétiques, tant sur des rachis souples et parfaitement mobiles que sur des rachis porteurs de dyskinésies, que nous sommes arrivés à la certitude que l'articulation CO/C1 est bien le siège de mouvements de rotation.

La palpation cinétique, telle que nous la décrivons dans le chapitre "Examen Clinique", nous a permis :

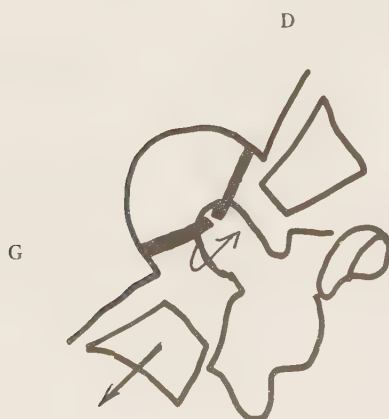


Diminution de l'espace inter dens/masse latérale
avec élargissement de la masse latérale du côté
de la rotation.



Fig. 1

LATERO - FLEXION PURE CO SUR C2



LATERO-FLEXION G DE LA TETE

(vue postérieure)

Il y a rotation de C2 vers la gauche, d'où nécessité d'une contre-rotation droite de CO sur C2
 C1 pivote de 15 à 20° sur C2
 CO tourne de quelque 5° sur C1 qui fuit vers la gauche et dont le tubercule antérieur bascule vers le haut.

- 1°) de constater sur des rachis souples et mobiles une rotation de quelques degrés entre CO/C1;
- 2°) de noter les diverses positions dans lesquelles se fixent CO par rapport à C1 sur des rachis dont la région cervicale supérieure est le siège de dyskinésies;
- 3°) de constater la remise en fonction de ces articulations après des manoeuvres dont la direction et la profondeur nous ont fourni de précieux renseignements sur la bio-mécanique de CO/C1.

La somme de ces observations nous a conduit à l'élaboration d'une hypothèse concernant les mouvements de rotation entre CO/C1.

Seul, à notre connaissance, S.WERNE a étudié le mécanisme de cette articulation et il a brillamment démontré que toute rotation y est impossible (1959).

Voici un résumé de son ingénieuse conception du complexe articulaire CO/C1.

"La rotation est impossible à cause de la forme des surfaces articulaires en présence. Les deux axes de mouvement (latéro-flexion et flexion-extension) se croisent à angle droit dans des plans différents. Ceci implique que la jointure a les mêmes possibilités de mouvement qu'un corps fusiforme dans un tube annulaire".

Cette visualisation de l'articulation interdit, en effet, tout mouvement de rotation de CO, corps fusiforme, sur C1, portion de tube annulaire.

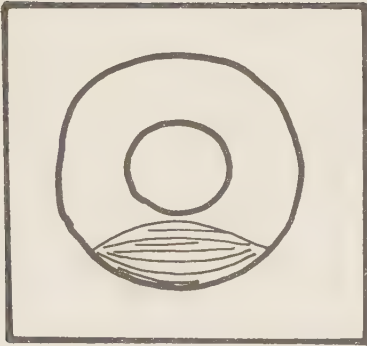
"Seuls sont possibles les mouvements de flexion-extension sur un axe transversal fixe et de latéro-flexion sur un axe antéro-postérieur mobile.

De tels mouvements ne sauraient être contrôlés par les ligaments et sont donc, par conséquent, fonction de la forme des surfaces articulaires".

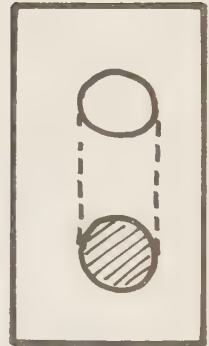
Objections:

En fait, ces surfaces articulaires ne sont que des portions restreintes d'éléments géométriques, ce qui diminue le rôle limitant de la forme des surfaces articulaires.

D'autre part, ces surfaces sont loin de correspondre aux figures géométriques imaginées par S. WERNE; elles sont décrites tantôt comme des segments de sphère, d'ellipsoïde, et de plus, la congruence n'est jamais parfaite.



Vue de face



de profil

CONCEPTION DE S. WERNE DE L'ARTICULATION CO/C1

un corps fusiforme dans un tube annulaire

Il faudrait également nier le rôle du cartilage et de la laxité capsulo-ligamentaire : les capsules sont très lâches et les ligaments C1/C2 postérieurs et antérieurs très minces.

Enfin, comme l'ont montré DJIAN et LAURENT, les surfaces articulaires sont très souvent de type "étalé" horizontales . (voir schéma n° 1).

Bien que limitée à quelques degrés, la rotation CO/C1 est suffisamment importante, pour qu'on y insiste. Pour une meilleure visualisation des mouvements à décrire, prenons le cas d'une articulation CO/C1, répondant à la description classique, au cours de la rotation de la tête vers la droite, le condyle CO droit glisse en arrière de la surface articulaire supérieure de la masse latérale correspondante de C1.

Il gravit, en même temps l'obliquité transversale de la masse latérale (ce qui explique l'aspect de congruence incomplète que l'on retrouve sur certains clichés et mentionné par LAURENT et DJIAN en 1958) (voir schéma n° 2) "et qui semble traduire un aspect fonctionnel correspondant à un petit mouvement anatomique possible de glissement transversal de l'Occiput sur l'Atlas et qui peut apparaître lors de la rotation imposée à la tête pour la tomographie de 3/4".

En fait, lorsque le regard reste horizontal au cours de la rotation, c'est C1 qui fuit vers la gauche, sa masse latérale droite se dirigeant en dedans et en bas, C1 bascule également dans le plan sagittal, son tubercule antérieur se dirigeant vers le haut. Conséquence de cette bascule, la partie postérieure de la facette articulaire supérieure de C1 s'horizontalise, permettant au condyle de continuer à glisser à droite, mais la partie antérieure se verticalise dans le plan sagittal, ce qui empêche le condyle gauche de glisser en avant.

Ce dernier se dirige vers le bas et en dedans, glissant sur une paroi verticalisée par la bascule de C1, ou, si le regard est maintenu horizontal, la masse latérale gauche, par la fuite latérale de C1 se dirige à gauche et en haut. Cette bascule de C1 et son déplacement latéral confirme donc le rôle de ménisque compensateur de C1.

En fait, si nous semblons tant insister sur la rotation CO/C1, ce n'est pas tant pour son importance qualitative, que pour sa méconnaissance actuelle et surtout, pour son importance dans les dyskinésies rachidiennes.

C1, vertèbre de transition, présentant des caractères appartenant à CO et à C2 joue, en effet, un rôle important de ménisque compensateur dans tous les mouvements de CO à C2, c'est-à-dire, entre la tête et le cou.

Schéma n°1



1



2

Tomographies de l'articulation CO/C2 par
LAURENT et DJIAN, prises selon l'axe
longitudinal.

1 - type étalé

2 - type étalé et plat.

Cette région de transition a pour rôle de maintenir la tête en position de vigilance (vision et audition) au cours des divers mouvements du corps.

ROTATION C1/C2

Cette rotation a été évaluée à environ 35° de chaque côté. Une telle amplitude ne laisse que peu de surface articulaire au contact et devient dangereuse pour la moëlle (schémas n° 1 et 1 bis).

Nous donnerons comme moyenne 25°, ce qui avec les 5° de participation de CO/C1 donne 30° pour le complexe CO/C2.

WERNE constate en cinéradiographie qu'après 30° de rotation C1/C2, C2 commence à pivoter sur C3.

Deux faits sont à mentionner dans cette rotation (par ailleurs abondamment décrite dans la littérature) :

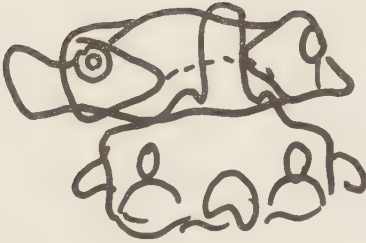
1° - la convexité des surfaces articulaires à l'état frais, entraîne la "rotation cahotante" (Rouvière); la pente en arrière et en bas en dos de hyène des surfaces articulaires supérieures de C2 fait que l'abaissement des masses latérales de C1, est, au cours de la rotation, de 4 mm. du côté de cette rotation et de 2 mm. du côté opposé (cette dénivellation est à peu près compensée par la montée de CO sur C1). (schéma n° 2).

Mais l'abaissement global de C1 sur C2 augmente la laxité des structures ligamentaires qui retiennent CO à C2 (dont les ligaments alaires). Ceci entraîne une plus grande mobilité de l'ensemble (ce qui a son importance pour l'étude des manipulations de C1 et C2), une plus grande liberté de C1, mais aussi une plus grande fragilité (chocs arrière en position de rotation) peut-être cela donne-t-il, en réduisant la distance transversaire C1/C2, un peu plus de mou à l'artère vertébrale en rotation CO/C2.

2° - La situation des ligaments alaires, leur insertion à la face postérieure de l'odontoïde (WERNE n'a jamais trouvé les ligaments alaires tendus en position neutre. Il pense que HEUKE a été abusé par la rétraction post-mortem).

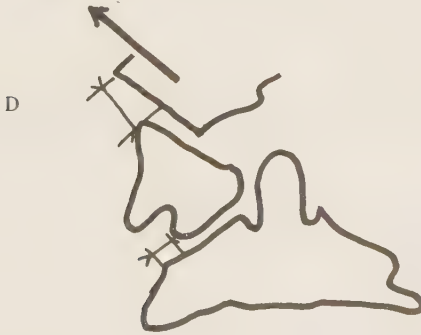
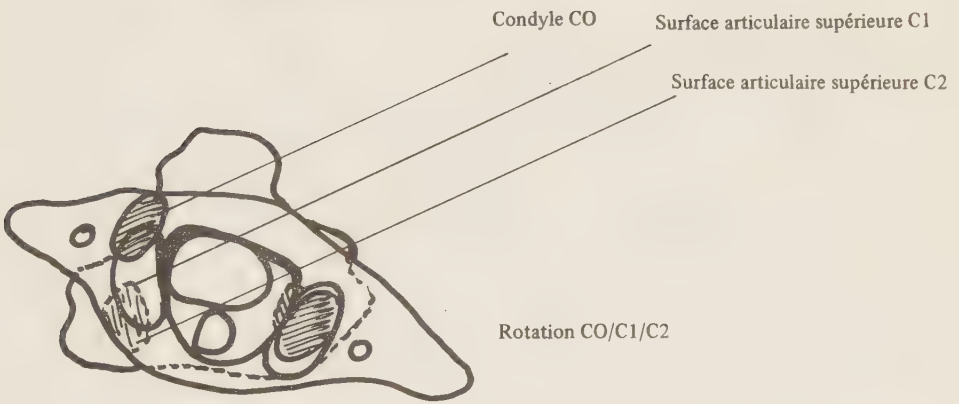
Au cours de la rotation de C2 par rapport à CO, le ligament alaire du côté de la rotation est mis sous tension, ce qui expliquerait (PENNING), la diminution de l'espace entre l'odontoïde et la masse latérale de C1 souvent interprétée comme un déplacement pathologique. (Schéma page 51 et n° 3).

Les ligaments alaires ne seraient donc limitants (WERNE) qu'après la mise sous tension des deux ligaments.



Rotation gauche de C1 sur C2.

Vue postérieure.



Au cours de la rotation de la tête vers la droite :

- C1 en pivotant sur C2 se déplace vers la gauche créant l'image en "marche d'escalier"

- le condyle CO droit glisse en arrière, à droite et en haut sur la masse latérale de C1 créant l'image de "congruence incomplète" (Tomo transverse en 3/4 exagérée de DJIAN).

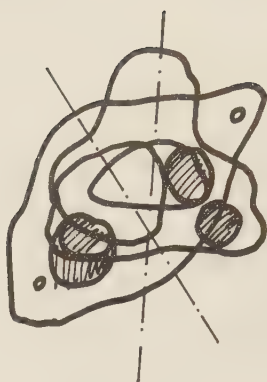


Fig. 1

Au-delà de 30° il peut y avoir
perte de contact.



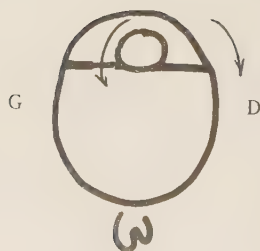
Fig. 2

Rotation sur des surfaces en
"dos de hyène"



Fig. 3

Au cours de la rotation droite de l'occiput
l'odontoïde enroule le ligament alaire CO
et se rapproche ainsi du condyle gauche.



ROTATION GLOBALE - TETE - COU

- Elle est de 70° à 80° de chaque côté.
- FICK donne le chiffre de 60°
- KNESE " " " $82^\circ, 4$

La rotation la plus importante se situe entre $C1/C2 = 25^\circ$, à laquelle s'ajoute $CO/C1 = 5^\circ$, ce qui donne $= 30^\circ$.

La rotation de $C2/C3$, beaucoup moins importante, est associée à une latéro-flexion homo-latérale importante; cette association des deux mouvements est constatée à la palpation de $C2$ du côté opposé.

Entre $C3$ et $D1$, la rotation par complexe est peu importante et s'accompagne de latéro-flexion, mais atteint une rotation globale de 40° environ, soit une moyenne de 8° environ par complexe articulaire.

La participation de la région dorsale à la rotation de la tête n'est pas négligeable. On la vérifie en décubitus ventral, tête légèrement fléchie puis placée en rotation, muscles postérieurs cervicaux et dorsaux détendus au maximum, par la palpation des épineuses dirigées du côté opposé à la rotation et des transverses qui saillent du côté de la rotation jusqu'en T.4, T.5, parfois T.6.

La rotation de $C2$ à $C7$ s'accompagnant de latéro-flexion, $C2$ se trouve dans un plan incliné du côté de la rotation et en avant.

L'inclinaison de $C1$ est encore exagérée par la "rotation cahotante" qui abaisse la masse latérale droite de $C1$ dans la rotation droite $C1/C2$ (2 mm.).

Seule la bascule des condyles sur $C1$ du côté de la rotation et la fuite de $C1$ en sens inverse rompent l'harmonie de cette courbe.

Pour opérer une rotation qui conserve l'horizontalité du regard, tel le tête-gauche des militaires (qui défilent devant le tribune officielle), il faut une forte contraction du S.C.M. et des muscles latéro-fléchisseurs opposés pour maintenir la tête dans un plan horizontal. L'espace $CO/C2$ est ainsi diminué du côté de cette contraction chassant $C1$ du côté de la rotation. S'effectue également, dans ce cas précis, entre $C2$ et $C3$ une latéro-flexion du côté opposé à la rotation.

Il n'y a donc pas de rotation pure de la tête et du cou, puisqu'elle doit s'accompagner de latéro-flexion homo-latérale de $C2$ à $C7$ et contro-latérale de $C2$ à CO .

Cette rectification de la latéro-flexion au cours de la rotation devient de plus en plus difficile au fur et à mesure que diminue la mobilité de C1 et C2. Toute fixation aiguë entre CO et C2 la rend impossible.

Au cours de certaines cervicalgies aiguës hautes, la rotation d'un côté est toujours possible, mais sans compensation, entre CO et C2, de la latéro-flexion de C2 à C7, ce qui donne une attitude très caractéristique.

B - MUSCLES CERVICAUX

S'il est bien établi que les stimuli provenant de la vision et de l'oreille interne modifient continuellement les contractions musculaires nécessaires à l'équilibre, il n'en faut pas pour autant oublier le rôle des muscles cervicaux dans le maintien de l'équilibre postural. Toute modification physiologique ou pathologique de la position entraîne des réactions musculaires à tous les étages du rachis pour rétablir l'équilibre.

Les muscles postérieurs sont beaucoup plus développés que les muscles antérieurs, certains y voient une survivance de la quadrupédie.

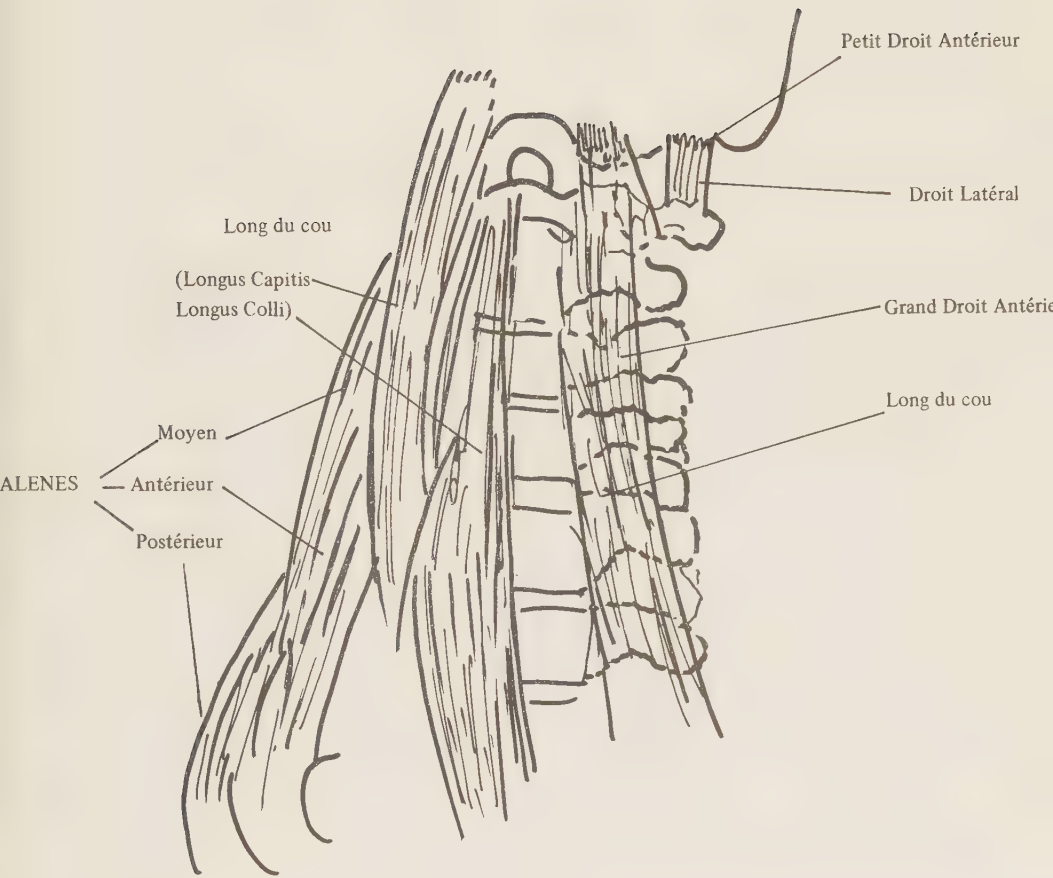
Seul, en avant, le sterno-cléido-mastoïdien est très puissant, mais il n'a aucune insertion vertébrale.

Les muscles prévertébraux sont placés contre la face antérieure des corps vertébraux, les muscles courts forment une mince lame musculaire qui double le ligament vertébral commun antérieur et les muscles longs sont bien développés, d'où la notion importante d'unité fonctionnelle de C2 à T1.

Les scalènes, situés dans le plan des apophyses transverses sont latéro-fléchisseurs et rotateurs en synergie avec les sterno-cléido-mastoïdiens.

Si l'on considère les nécessités d'équilibration de la tête (qui pèse 4 kg, mais a son centre de gravité à peine en avant de son point d'appui), les muscles qui y participent ont une importance exagérée. Mais il faut aussi envisager, à côté des problèmes de lever et de porter sur la nuque, les problèmes de dynamique.

Nous sommes affreusement mal protégés contre les chutes arrière, tant du point de vue force musculaire que du point de vue automatique.



MUSCLES ANTERIEURS

Il n'est qu'à observer les premières chutes arrière des élèves de judo qui tombent en extension complète et dont la tête heurte la première le tapis. Le problème est d'importance dans l'étude du mécanisme des "Whiplash Injuries". Les auteurs insistent généralement sur la faiblesse des muscles antérieurs, mais nous pensons que le déséquilibre est rendu plus dramatique encore lors des chocs arrière par la contraction brutale et tardive de tous les muscles du cou avec prédominance des extenseurs :

- d'une part, le sterno-cléido-mastoïdien (le plus puissant des muscles antérieurs) agissant sur une nuque en cours d'extension devient lui-même extenseur (il en est de même en rotation extrême);

- d'autre part, comme le fait remarquer J. FLORENT dans sa thèse, le grand complexus, puissant extenseur attaque le crâne très obliquement et développe une force antéro-postérieure très importante, dirigée vers l'odontofde. Cet auteur trouve cette composante de translation antérieure très dangereuse :

Nous mentionnons également l'Angulaire de l'Omoplate. Ce muscle nous paraît intéressant par ses insertions sur les transverses des 4 ou 5 premières cervicales et sur l'angle supéro-interne et le bord spinal de l'omoplate. De nombreux cas de douleurs inexpliquées au niveau de l'insertion basse de ce muscle, qui cèdent à une manipulation cervicale haute, pourraient trouver là leur origine. (l'angulaire s'allonge considérablement au cours de la croissance lors de la "descente" de la ceinture scapulaire).

Les muscles sous-occipitaux sont relativement importants, ce sont des muscles courts, bien développés, leur fonction est indépendante des autres muscles du rachis cervical, ils sont séparés du plan ligamentaire par un espace graisseux notable.

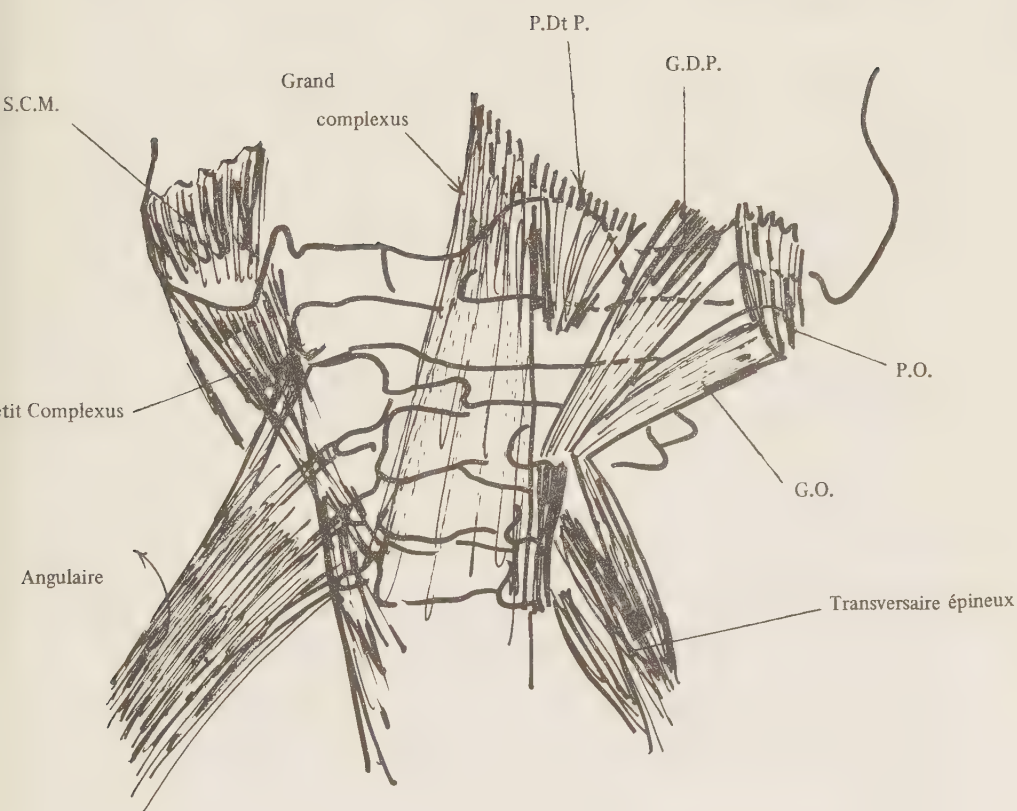
Les 3 muscles du triangle de Tillaux sont situés dans un plan incliné à 55° avec le plan frontal (FLORENT).

GILLET et FLORENT recommandent d'étudier les muscles sous-occipitaux sur une tête en position normale, alors que l'anatomie cadavérique et opératoire présentent ces muscles sur une nuque fléchie.

Ces deux auteurs décrivent le :

- Grand Oblique comme un excellent muscle d'inclinaison et un contre-rotateur qui ramène la tête tournée à la position 0 (il se trouve détendu);

- Grand Droit Oblique qui affecte sa force essentiellement à l'inclinaison. Également rotateur et extenseur.



MUSCLES SOUS-OCCIPITAUX POSTERIEURS

- Le Petit Droit qui apparaît presque horizontal quand la tête est en position normale, un extenseur;

- Le Petit Oblique, beaucoup plus horizontal qu'il n'est décrit habituellement, inséré sur CO et C1 "n'a guère de moment intéressant qu'en rotation. C'est d'ailleurs comme anti-rotateur qu'il faudrait le classer, alors que l'étage qui le porte n'est pas celui de rotation. Au vu de cette physiologie, on ne peut manquer de rappeler les 6° de rotation obligée de l'espace CO/C1" (G. FLORENT). Il est également latéro-fléchisseur.

A propos de ces rotateurs sous-occipitaux, PETELSKI fait remarquer que lorsqu'on s'élève dans l'échelle des primates, le Grand Droit Postérieur et les obliques prennent une direction de plus en plus oblique de rotateurs.

C2 dont l'épineuse est très développée est le point où aboutissent en convergeant les muscles caudaux et d'où partent en divergeant les muscles crâniiaux.

C - LES TROIS PREMIERES RACINES CERVICALES

LE PREMIER NERF CERVICAL

Le premier nerf cervical se divise à la traversée du ligament occipito-atloïdien postérieur. Il chemine dans une gouttière creusée à la face supérieure de l'arc postérieur de l'atlas, sous l'artère vertébrale, immédiatement en arrière des masses latérales.

La branche antérieure poursuit ce trajet en dehors, en arrière de la masse latérale, au contact de l'articulation CO/C1 dont elle assure seule l'innervation.

La branche postérieure est uniquement motrice, elle émerge entre CO et l'arc postérieur de C1 et se dirige en arrière et en haut, sans contact direct avec l'articulation (10 mm. de distance). Elle ne possède pas de collatérales articulaires et se divise en terminales dans l'aire du triangle formé par les deux muscles obliques et le grand droit.

En dehors de ses branches musculaires qui se distribuent aux muscles de la nuque, elle n'envoie que le rameau anastomotique au 2ème nerf cervical.

LE DEUXIEME NERF CERVICAL

S.JUSKIEWENSKI, LAZORTHES et BOULARD (1968) font remarquer que le 2ème ganglion rachidien est plus volumineux que ses voisins, "qu'il est extra-dural et se trouve situé dans un espace délimité :

- en dedans, par la dure-mère
- en avant, par le plan de l'articulation C1/C2 contre lequel il est appliqué
- en dehors et en arrière, par la mince membrane C1/C2.

En haut, il est surplombé exactement par l'arc postérieur de C1 alors qu'en bas, il repose sur la partie interne des lames de l'axis; il occupe, en somme, presque tout l'espace inter C1/C2".

Le tronc en est très court, il est enserré, ainsi que la racine antérieure et le ganglion (Y.GUERRIER et R.COLLIN) dans un manchon fibreux, inséré sur l'orifice dural).

Le nerf émerge du canal rachidien dans un défilé ostéo-ligamentaire qui, d'après GUERRIER, prend la place du trou de conjugaison et est constitué par :

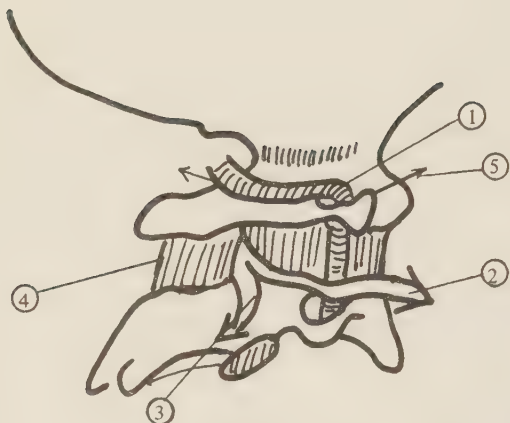
- en avant l'articulation C1/C2
- en arrière, le ligament C1/C2
- en haut, l'arc postérieur de C1
- en bas, l'insertion de la surface articulaire supérieure sur la racine postérieure de l'apophyse transverse.

Le tronc du nerf croise en X très allongé le plan de l'interligne articulaire à environ 3,5 mm. de distance, en position neutre. Il en est séparé par un riche plexus veineux.

Ce contact devient plus intime dans la rotation homo-latérale de la tête, le nerf est alors enserré entre le plan capsulaire en avant et le ligament en arrière.

Il se bifurque très vite :

- la branche antérieure se porte en avant, puis en arrière suivant l'interligne C1/C2 et se plaque sur le coude de l'artère vertébrale. A ce niveau se détachent de la branche antérieure trois rameaux en moyenne, courts, se dirigeant vers l'articulation.



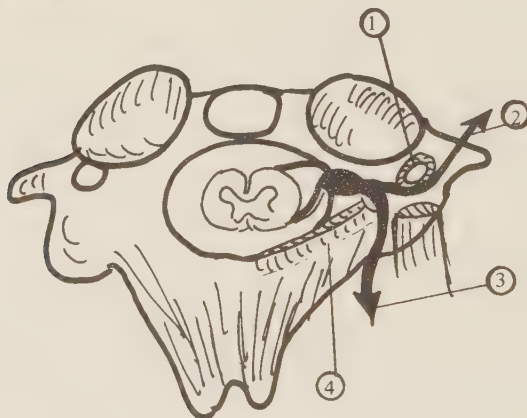
1 - Artère Vertébrale

2 - Branche Antérieure du IIe N.

3 - Branche Postérieure du IIe N.

4 - Membrane C1/C2

5 - Branche Antérieure du Ie N.



D'après S. JUSBIEWENSKI

F.LAZORTHES

- la branche postérieure (Grand Nerf Occipital d'Arnold), se dirige vers l'arrière en décrivant une concavité supéro-interne contournant le bord inférieur du grand oblique, elle s'éloigne de la colonne articulaire (très antérieure à cet étage) après lui avoir fourni quelques rameaux.

Elle peut cependant souffrir des dyskinésies et des altérations arthrosiques ou traumatiques de l'articulation C1/C2 et des mouvements exagérés de la tête et du cou.

D'autre part, cette branche est la plus volumineuse et traverse successivement les différents plans musculaires de la nuque auxquels elle abandonne des collatérales motrices et s'épanouit dans la région occipitale entre cuir chevelu et aponévrose épicroânienne, après avoir rejoint l'artère occipitale.

Ses terminales sensibles atteignent, au vertex, l'aire d'innervation de la branche ophtalmique du V.

LE TROISIEME NERF CERVICAL

A partir du 3ème nerf rachidien la branche postérieure vient très intimement au contact des articulations postérieures: à la sortie du canal de conjugaison, le nerf rachidien est appliqué contre le col de la zygapophyse supérieure par l'artère vertébrale. Il donne à ce niveau un rameau constant à l'artère postérieure, la bifurcation donne alors :

- une branche antérieure qui s'engage dans la gouttière transversaire
- une branche postérieure qui se dirige en arrière, franchit la racine postérieure de l'apophyse transverse qui constitue le rebord de la gouttière transversaire.

"Ce rebord se comporte comme un chevalet" dont la hauteur augmente vers le bas du rachis cervical.

La branche postérieure vient se placer sur la face antéro-externe de la base de la zygapophyse, restant ainsi au-dessous de l'interligne sur la face latérale, la branche s'engage avec ses vaisseaux dans un étroit défilé ostéo-musculaire situé entre la zygapophyse et le muscle intertransversaire postérieur.

C'est en se dégageant de ce défilé que la branche postérieure en contournant le massif articulaire, entre au contact de l'interligne selon les modalités suivantes :

"la branche postérieure du 3ème nerf cervical est celle qui présente les rapports articulaires les plus intimes, soulevé par le relief articulaire, elle croise l'interligne :

- soit à son point culminant (anatomique ou radiologique);
- soit à l'inverse, au point déclive,
- soit (cas le plus fréquent) en son centre.

Elle est donc au maximum sollicitée par les mouvements du cou. Elle est accompagnée de grosses veines, affluents de la Veine Vertébrale.

Après avoir donné un certain nombre de collatérales musculaires, elle va innervier la peau de la région occipitale médiane.

Des rameaux anastomotiques réunissent entre elles ces trois premières branches postérieures. Ils constituent le plexus cervical postérieur de Cruveilhier".

D - ARTERES VERTEBRALES

1° - de C6 à C2 :

Dans la partie inférieure du cou, l'artère vertébrale est contenue dans le canal transversaire; elle y est accompagnée par une ou deux veines, un réseau de fibres sympathiques : le plexus vertébral.

Ce plexus est constitué en partie, de rameaux communicants gris, qui envoient des filets aux rameaux antérieurs, postérieurs et méningés des nerfs spinaux. Il expédie, en outre, des filets nerveux dans le territoire qu'irrigue l'artère vertébrale.

La partie postérieure du plexus est la plus développée et constitue le Nerf Vertébral, mais au-delà de C4, il n'existe plus qu'un plexus de fins rameaux qui entoure l'artère.

Le plexus vertébral envoie également des rameaux aux disques intervertébraux et une racine sympathique pour chacun des nerfs sinu-vertébraux.

Les artères vertébrales abandonnent des branches spinales au canal médullaire et à la moëlle épinière.

Les veines vertébrales collectent le sang du plexus veineux, du canal médullaire, par l'intermédiaire des veines spinales et s'anastomosent avec le plexus vertébral antérieur.

Pour s'engager dans le trou transversaire de C6, l'artère vertébrale perfore l'aponévrose prévertébrale.

Entre les trous transversaires de deux vertèbres contiguës, le canal est constitué par :

- les muscles intertransversaires (antérieur et postérieur)
- les articulations postérieures
- les disques intervertébraux
- les articulations unco-vertébrales.

L'axe moteur des mouvements sagittaux passant par le canal transversaire; les mouvements de flexion et d'extension n'exercent donc que peu d'influence sur la longueur de l'artère vertébrale.

Par contre, les mouvements de rotation-inclinaison latérale provoquent un allongement de l'artère du côté convexe et un raccourcissement du côté concave (maximum : 10 %).

Dans l'extension, la face antérieure des zygapophyses se rapproche du canal mais ne dépasse pas ses limites.

Ce n'est que lors de bouleversements arthrosiques des articulations intersomatiques et uncovertébrales que le trajet de l'artère vertébrale, voire son diamètre, pourront être perturbés.

2° - La partie supérieure ou distale de l'artère vertébrale est caractérisée par son trajet sinueux, sa longueur excessive et sa forme en "vilebrequin" qui semblent être une adaptation à l'extrême mobilité de la région cervicale supérieure.

a) Segment C2/C1

L'artère se porte en dehors et en haut, "en décrivant une courbe verticale concave en avant" (Rouvière).

Elle répond alors au muscle intertransversaire antérieur en avant, au muscle intertransversaire postérieur, en arrière lorsqu'il existe, sinon au grand oblique. En dedans, l'artère est en rapport avec l'articulation atloïdo-axoïdienne.

Le 2ème nerf cervical apparaît plus en dedans entre cette articulation et le ligament atloïdo-axoïdien postérieur ;

- . sa branche antérieure croise la face externe de l'artère vertébrale
- . sa branche postérieure constitue le grand nerf occipital d'Arnold.

Entre C2 et C1, la rotation est importante et la distance entre les trous transversaires de ces deux vertèbres est considérablement accrue aussi bien homo que contro-latéralement au mouvement. Il en est de même pour l'extension.

En 1927, DEKLEYNET et NIEUWENHUYSE avaient déjà montré par des expériences sur le cadavre que la rotation avec extension de la tête pouvait altérer la circulation du sang dans l'artère vertébrale du côté opposé à la rotation. Ces auteurs situaient la compression de l'artère par le mouvement de la tête entre CO/C1. A partir de 1951, d'autres auteurs confirmèrent ces travaux. Puis, TOUSSAINT et FABECK ont montré en 1966 la compression physiologique de l'artère vertébrale au cours de la rotation de la tête, ce qui expliquerait certaines attaques de vertiges après extension et rotation de la tête chez des individus par ailleurs en parfaite santé. (Schémas).

La compression interviendrait toujours entre C1 et C2 du côté opposé à la rotation et TOUSSAINT et FABECK pensent que l'artère, étant étirée et attirée vers le bas et en dedans à travers le trou transversaire, est comprimée contre la masse latérale de l'Atlas.

Il semble curieux (PENNING) que cette compression ne se produise pas également du côté de la rotation, car la distance entre les trous transversaires est également accrue des deux côtés au cours de la rotation. Il émet l'hypothèse que du côté de la rotation, la longueur du canal transversaire de C6 à C2 est diminuée et compense pour l'allongement entre C1 et C2 du côté de la rotation.

Nous ajouterons qu'au cours de la rotation de la tête dans un plan horizontal, il existe une contro-latéro-flexion du côté opposé qui compense l'augmentation de cette distance (voir Rotation Globale du Rachis Cervical).

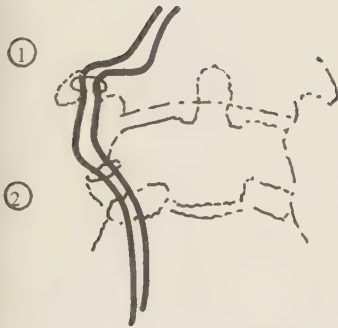
Ce qui est particulièrement dangereux, c'est la rotation avec extension au cours de laquelle cette compensation n'a pas lieu.

Il existe alors un triple mouvement rotation plus extension, plus latéro-flexion qui augmente considérablement la distance inter-transversaire du côté opposé à la rotation.

b) Segment C1/CO

Entre C1 et CO, l'artère vertébrale s'incurve pour passer derrière le massif articulaire, la courbe à convexité postérieure épouse la masse latérale de C1; au cours de ce trajet, l'artère repose dans la gouttière de l'arc postérieure dont elle est séparée par le premier nerf cervical.

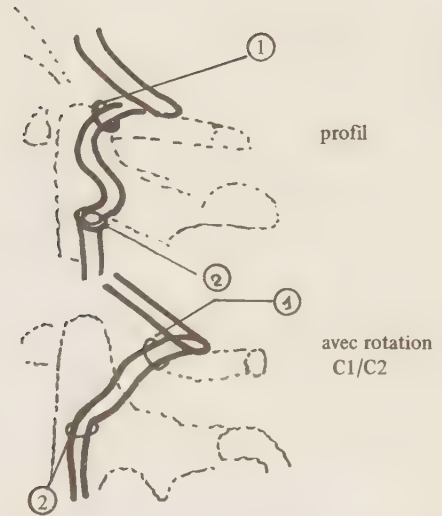
ARTERES VERTEBRALES - ROTATION CO/C2



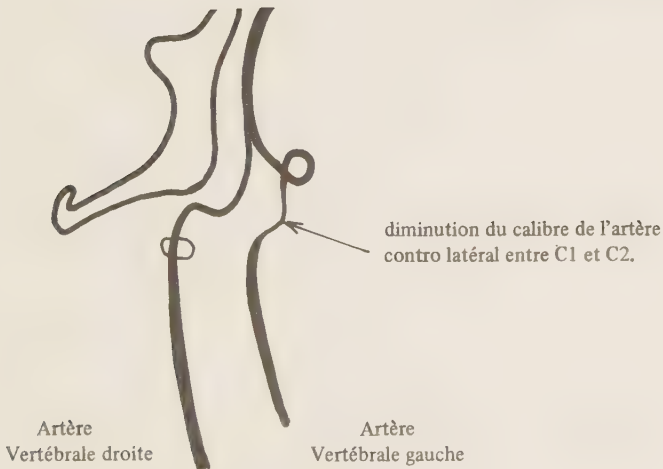
Face

1 - trou transversaire de C1

2 - trou transversaire de C2



la distance entre les trous transversaires de C1 et de C2 est considérablement augmentée.



Rotation droite

Compression "fonctionnelle" de l'A.V. en C1/C2 par rotation tête
(TOUSSAINT et FABECK - 1966)

Rappelons que la branche postérieure de ce nerf innerve :

- les 2 muscles droits
- les 2 muscles obliques et
- le grand complexus.

Il est à noter que l'artère est, avec le nerf qui l'accompagne, appliquée sur la masse latérale et la partie inférieure de la capsule de l'articulation par le faisceau postérieur du ligament CO/C1 latéral; qu'ensuite, avant de s'engager dans son trajet médullaire, l'artère pénètre avec le nerf, soit à travers le ligament occipito-atloïdien postérieur, soit entre ce dernier et le bord axial du ligament occipito-atloïdien latéral. Le trajet horizontal de l'artère vertébrale est parfois transformé en canal par une lame osseuse.

La Veine Vertébrale :

Il est suffisant de rappeler ici que la veine vertébrale (ainsi d'ailleurs que la veine jugulaire postérieure) est formée à partir du riche plexus sous-occipital.

Ce dernier chemine entre les plans musculaires profond et superficiel (rôle des flexions prolongées de la tête et du cou), la veine ainsi formée reprend, par le trou transversaire de C1 la voie du canal transversaire en compagnie de l'artère vertébrale.

Innervation des Artères Vertébrale et Basilaire :

Selon GUERRIER et LAZORTHES, l'innervation vaso-motrice de l'artère vertébrale paraît avoir un caractère segmentaire.

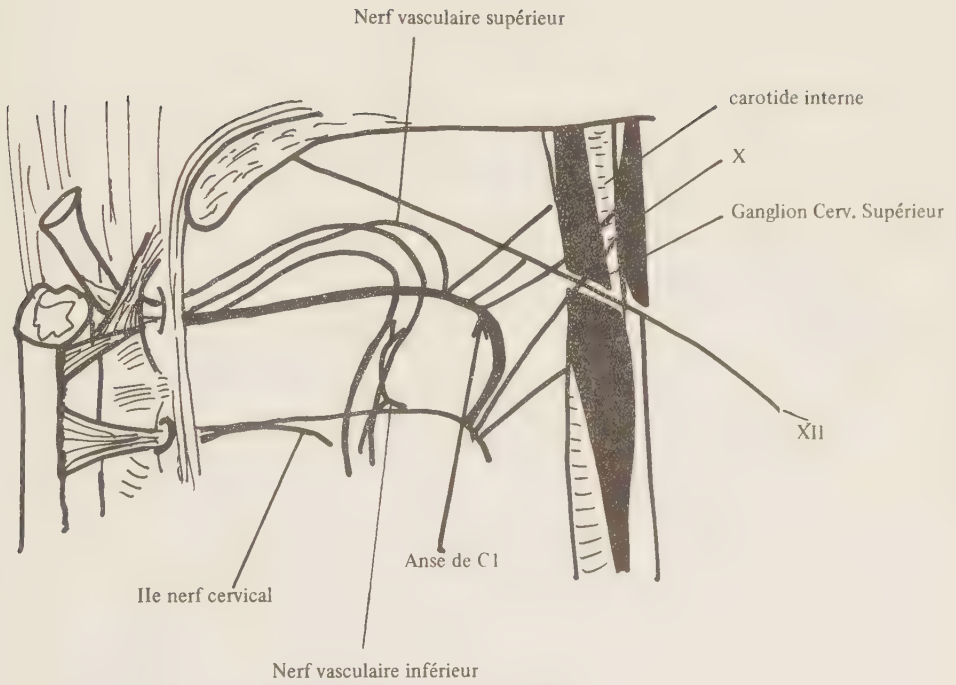
Le nerf vertébral n'existe, en effet, que dans le segment inférieur de l'artère vertébrale. Il est alors constitué de fibres post-ganglionnaires sympathiques se détachant du ganglion stellaire et formant un plexus nerveux qui s'épuise progressivement.

A partir de C4, C3 un autre plexus de constitution complexe le remplace. Il reçoit surtout des filets issus des deux premiers nerfs cervicaux (anse de l'Atlas) et probablement du ganglion sympathique cervical supérieur. Ce plexus innerve l'artère vertébrale dans son segment C2/CO et le tronc basilaire (y compris ses collatérales. Probablement, cette innervation comprend-elle également des fibres sensitives. (schéma).

En conclusion, il faut retenir :

- Sur le plan anatomique :

1° - dans son trajet proximal :



Innervation de la portion supérieure de l'artère vertébrale
(d'après LAZORTHES)

- les rapports étroits de l'artère vertébrale avec les complexes articulaires et les muscles intertransversaires
- 2° - dans son trajet distal :
- sa mise sous tension entre C2 et C1 au cours des mouvements de rotation
 - ses rapports avec
 - . le 1er nerf cervical
 - . le muscle droit latéral
 - . la capsule et les ligaments CO/C1
 - le coude très accentué à sa sortie du trou transversaire de C1
- Sur le plan pathologique :
- 1° - la possibilité d'anomalies anatomiques :
- différences de calibre entre les deux vertébrales (30 à 40 % des sujets selon DJINDJIAN et PANSIENI) allant jusqu'à l'exceptionnelle absence de l'une d'entre elles ;
 - agénésie d'une carotide interne (TOUSSAINT et FABECK), l'absence de communicantes postérieure et antérieure rendant la suppléance carotidienne impossible.
- 2° - la facilité avec laquelle l'artère vertébrale se spasme.

Après les nombreuses artériographies vertébrales qui ont été effectuées, il s'avère que la vertébrale se spasme beaucoup plus facilement que la carotide par exemple. Seule une technique rigoureuse peut éviter des complications pouvant aller jusqu'à la mort :

"L'image de ce spasme est caractéristique : interruption effilée, le calibre diminuant de façon progressive concentrique, "en pain de sucre"; en cas de thrombose, l'arrêt de la colonne opaque est, en général, plus ou moins irrégulier, mais beaucoup plus brutal" (1)

(1) L'artériographie vertébrale : J. BORIES
 "Monographies Médicale et Scientifique".

- 3° - L'arthrose peut refouler l'artère vertébrale, mais les auteurs ne s'accordent pas sur les conséquences éventuelles sur le calibre artériel.
- 4° - L'artère vertébrale est une des plus fréquemment atteintes par l'athérome (Baker) 1961,
entraînant une insuffisance circulatoire cérébrale parfois uniquement révélée par des mouvements exagérés tête-cou.
- 5° - Lorsque le système artériel du cou est anatomiquement normal et exempt de lésion athéromateuse, la compression et même la ligature d'une artère vertébrale n'entraîne aucun trouble.

On est donc en droit de penser que seule la stimulation de deux ou plus de ces conditions peut entraîner un syndrome d'insuffisance vertébro-basilaire.

En conclusion : nous pensons :

- que des altérations de la circulation vertébro-basilaire peuvent être provoquées sur des artères vertébrales anormales ou athéromateuses par :

- . une élongation brutale
- . des contacts répétés contre des formations arthrosiques au cours de mouvements amples ou brusques.

- que des désordres articulaires cervicaux pourraient entraîner des troubles vaso-moteurs et sensitifs, par altération des plexus qui entourent l'artère vertébrale.

Sur le plan thérapeutique :

- toutes ces considérations anatomo-physiologiques, sont des raisons suffisantes pour interdire formellement tous les mouvements de rotation forcée de la tête et du cou.

Ceci implique la suppression de toute technique manipulative dite "indirecte" qui exige une "mise en tension" préalable des articulations.

E - STRUCTURES SENSIBLES DU CRANE ET INNERVATION CEPHALIQUE SENSITIVE (1)

I - STRUCTURES SENSIBLES DU CRANE

- 1) La boîte crânienne est, hormis le périoste, insensible à la douleur.
- 2) Les formations intra-crâniennes ne sont pas toutes sensibles,
 - a) les artères méningées sont très sensibles, mais la projection de la zone douloureuse varie avec l'artère stimulée :

.	douleur fronto-orbitaire, pour la méningée antérieure
.	" " - pariétale " " " moyenne
.	" " - occipitale " " " postérieure
 - b) la dure-mère de la convexité est insensible sauf le long des sinus veineux et des branches des artères méningées;
 - c) la faux du cerveau et la tente du cervelet sont insensibles sauf la face supérieure dont la stimulation entraîne une douleur frontale ou oculaire;
 - d) les sinus durs sont parmi les plus sensibles et leur stimulation entraîne des douleurs fronto-orbitaire, oculaire, ou occipitale basse;
 - e) pie-mère et arachnoïde sont insensibles sauf tout près des artères;
 - f) - tous les modes de stimulations au niveau de la carotide interne intra-crânienne provoquent des douleurs rétro-oculaires et temporales
 - la stimulation de la cérébelleuse postérieure et inférieure (dans ses deux premiers centimètres) et celle de l'artère vertébrale entraîne des douleurs occipitales et sous occipitales;

(1) B. LE CHEVALIER, Revue du Praticien, 11.2.1968.

g) Nerfs crâniens

- la stimulation du spinal entraîne des douleurs occipitales basses et cervicales hautes.

h) L'excitation de la première racine postérieure cervicale entraîne des douleurs au niveau du vertex;

Celle des II^e et III^e racines postérieures entraîne des douleurs au niveau du vertex et partie postérieure de la tête et du cou.

3) Les tissus qui recouvrent le crâne ont tous une sensibilité douloureuse. Les artères du scalp, surtout la temporale superficielle, jouent un rôle important dans le mécanisme des céphalées :

- l'excitation de l'occipitale entraîne des douleurs de la nuque et rétro-auriculaires;
- l'excitation de la frontale entraîne des douleurs pariétales;
- l'excitation des frontales internes (carotide interne) entraîne des douleurs péri et sous orbitaires.

II - VOIES DE CONDUCTION DE LA SENSIBILITE DOULOUREUSE CEPHALIQUE

L'innervation sensitive du crâne comprend, d'une part, des nerfs bien individualisés, tributaires des nerfs crâniens

et, d'autre part, des plexus nerveux artériels empruntant les voies du système nerveux autonome, distinction d'ailleurs difficile à établir au niveau des artères où les deux systèmes s'intriquent.

1 - Les nerfs crâniens et les racines rachidiennes véhiculant la sensibilité douloureuse du crâne sont différents pour l'étage supra et sous tentoriel, mais la dure-mère de ces deux régions contiennent des terminaisons non-encapsulées dont on sait qu'elles peuvent être considérées comme réceptives de la douleur. (E. CROSLY).

Le nerf sensitif de la cavité crânienne supra-tentorielle est le Vème.

La sensibilité de la fosse postérieure emprunte les 4 derniers nerfs crâniens et les 3 premières racines cervicales;

IX-X sont mixtes, donc pas de problème de systématisation, mais en ce qui concerne

XI et XII, exclusivement moteurs, on peut penser que l'influx sensitif gagne le névraxe par l'intermédiaire d'anastomoses rejoignant les premières racines cervicales. Toutes les formations anatomiques qui recouvrent la boîte crânienne sont innervées, au point de vue sensitif, par les IIèmes et IIIèmes racines postérieures cervicales et par le V.

2 - Rôle des fibres nerveuses des artères dans la conduction de la douleur céphalique.

- l'adventice des artères méningées et épicroâniennes contient des structures nerveuses, voies de conduction qui véhiculent la douleur vers des branches sensitives artérielles de certains nerfs comme le V, IX, X.
- dans 2/3 des cas, une seule artère vertébrale est innervée et envoie des fibres au côté opposé et au tronc basilaire.

- De violentes douleurs céphaliques sont provoquées par excitation du ganglion cervical supérieur (FOERSTER, puis LERICHE).

De tels faits incitent à penser qu'à côté des fibres adventitielles dépendant des nerfs crâniens, il existe d'autres afférences adventitielles empruntant la voie du sympathique cervical.

L'existence de ces fibres est prouvée pour les viscères; elles gagnent le ganglion latéro-vertébral sans y faire relai et, par le rameau communicant blanc, le ganglion spinal où siègent les corps neuronaux.

Au niveau du crâne, ces fibres empruntent les plexus carotidiens (externes compris), et traversent sans y faire relai le ganglion cervical supérieur; il n'existe pas à ce niveau de rameau communicant blanc, elles utilisent donc sans doute les rameaux communicants gris qui relient le sympathique aux racines cervicales.

Les fibres gagnent la corne postérieure de la moëlle et s'articulent probablement à ces voies spino-thalamiques qui véhiculent la douleur vers les couches optiques.

F - VASCULARISATION DE LA MOELLE CERVICALE (1)

Nous rappellerons quelques notions indispensables sur la vascularisation de la moëlle épinière.

(1) Ouvrages consultés : CORBIN, Vascularisation de la moëlle.
LAZORTHES, Annales de Médecine-Physique.

La moëlle est vascularisée par un système afférent formé :

A - d'artères radiculaires

B - d'un système artériel nutritionnel représenté par le réseau pie-mérien d'où se détachent les vaisseaux destinés à l'irrigation du parenchyme nerveux.

A - Les artères radiculaires pénètrent avec les 62 nerfs rachidiens dans le canal rachidien et se dirigent vers la moëlle.

TANON a divisé ces artères en trois variétés essentielles, selon l'importance du territoire vascularisé :

- 1 - les artères radiculaires grêles qui se perdent sur les racines avant d'atteindre la moëlle;
- 2 - les artères radiculo-pie-mériennes qui arrivent au réseau pie-mérien et le renforcent. Leur exclusion entraîne des troubles radiculaires et parfois médullaires (limités à un territoire restreint);
- 3 - les artères radiculo-médullaires, véritables artères de la moëlle, elles se distribuent à la substance grise et à la partie profonde de la substance blanche (artères centrales). Il s'agit donc d'artères motrices situées au niveau des renflements et dont l'exclusion entraînerait de graves conséquences pour la moëlle.

Les branches spinales, issues des artères vertébro-spinales, s'engagent dans les trous de conjugaison et se divisent en deux rameaux :

- . un rameau vertébral
- . un rameau médullaire qui perfore la dure-mère avec le nerf,

Le nombre de ces artères radiculaires n'est pas fixe, 7 ou 8 ou plus sont réellement radiculo-médullaires et efficaces, mais la situation de ces dernières est à peu près constante.

Leur distribution est asymétrique (d'arrière en avant et d'un côté à l'autre).

Leur direction varie avec la région, elle est horizontale dans la région cervicale.

Dans la région cervicale, toutes les artères sont fournies par les branches collatérales de l'artère sous-clavière.

1 - l'artère vertébrale

- dans sa traversée cervicale, elle donne quelques rameaux méningés secondaires qui pénètrent dans les trous de conjugaison;
- dans sa portion intra-crânienne, elle donne un rameau spinal postérieur aussitôt après avoir perforé la durée-mère;
 puis un rameau spinal antérieur qui rejoint son homologue au niveau de C2/C3 pour alimenter le tronc spinal antérieur.

2 - l'artère cervicale ascendante

donne quelques rameaux méningés.

Les artères radiculaires se ramifient en radiculaires antérieures et postérieures; les radiculaires antérieures sont moins nombreuses, mais plus grosses que les postérieures.

- 1 - Les artères radiculaires antérieures efficaces contribuent à la formation du tronc spinal antérieur qu'elles alimentent. Elles sont distribuées sur un mode alternant irrégulier et bifurquent à faible distance du tronc spinal.

Dans près de trois quarts des cas, la moëlle cervicale reçoit 3, 4, 5 ou 6 artères radiculaires antérieures, le plus souvent 3, venues principalement des artères vertébrales.

Dans la partie supérieure jusqu'à C3 inclus, on ne rencontre, dans 50 % des cas, qu'une seule artère radiculaire, qui accompagne habituellement la 3ème racine cervicale droite ou gauche.

Dans l'autre moitié des cas, il n'existe pas d'afférence vasculaire; la vascularisation de ce segment étant assurée par les branches venues de chacune des artères vertébrales droite et gauche.

La moëlle cervicale inférieure (C4 à C8) reçoit donc la totalité des artères radiculaires dans la grande majorité des cas.

Il n'existe pas d'artère constante ou volumineuse qui puisse être considérée comme l'artère du renflement cervical.

- 2 - Les artères radiculaires postérieures ne présentent pas de variations importantes concernant le nombre, les dimensions et la distribution des artères spinales postérieures efficaces.

Chacune d'entre elles est souvent divisée en 3 ou 4 branches avant de se jeter sur le tronc spinal postérieur correspondant.

La moëlle cervicale possède, dans chaque segment au moins une artère radiculaire postérieure efficace, certains même en reçoivent 2 (une droite et une gauche).

La branche ascendante de la deuxième radiculaire s'anastomose avec le rameau issu de la vertébrale du même côté pour former la partie supérieure de l'artère spinale postérieure.

Les renflements sont mieux irrigués que les autres segments.

B - Le réseau pie-mérien :

C'est un lacis vasculaire, complexe et hétérogène, tendu sur toute la moëlle, qui forme des mailles irrégulières, généralement plus fines et plus serrées sur la face postérieure.

On peut cependant reconnaître :

- 1 - des chaînes artérielles longitudinales :

a) l'artère spinale antérieure prend naissance entre C2 et C3 par la réunion des branches issues des artères vertébrales gauches et droites.

D'après LAZORTHES "elle est plus grêle qu'il n'est classique de le dire; elle dépasse rarement le 4ème segment cervical, elle est pluriforme dans son segment initial dans 25 % des cas.

Les anomalies de l'artère spinale antérieure sont fréquentes dans la région cervicale et (telle sa discontinuité) peuvent constituer un obstacle au rétablissement de la circulation de suppléance;

b) les artères spinales postérieures; situées le long des racines, elles anastomosent entre elles les artères radiculaires postérieures sur toute la hauteur de la moëlle.

Chaque artère spinale postérieure droite et gauche prend naissance par anastomose du rameau spinal postérieur (venu de l'artère vertébrale) et de la branche ascendante de division de la 2ème artère radiculaire postérieure.

Ces artères spinales postérieures participent à la constitution du réseau pie-mérien, en abandonnant tout au long de leur trajet :

- . les branches internes transversales qui unissent les deux chaînes longitudinales postérieures.

Dans la région cervicale, les rameaux artériels sont plus volumineux, mais le réseau moins serré que dans les autres parties de la moëlle;

- . les branches externes qui se dirigent en dehors et mettent en communication les deux systèmes spinaux antérieur et postérieur.

c) Il existe également deux chaînes latérales constantes situées près de l'insertion du ligament dentelé, permettant par leurs collatérales de nombreuses anastomoses entre les systèmes artériels spinaux (antérieur et postérieur).

Les chaînes antéro-latérales et postéro-latérales de KADYI sont inconstantes.

2 - Les artères transversales :

qui unissent entre elles dans un même segment médullaire les artères verticales d'une même face (antérieure ou postérieure).

De plus, elles anastomosent largement les vaisseaux de la face antérieure à ceux de la face postérieure de la moëlle par l'intermédiaire d'une chaîne inter-radiculaire.

C'est de ce réseau artériel coronaire que se détachent les vaisseaux pour la substance blanche.

Le réseau artériel pie-mérien représente un vaste système anastomotique qui recouvre la totalité de la moëlle, ses mailles peuvent suppléer à la carence d'artères radiculaires efficaces.

"C'est un réservoir sanguin..... qui répartit le liquide nourricier et égalise les pressions" (CHARPY).

Pour LAZORTHES, cette vascularisation de territoire présente des zones critiques :

"Sur la surface de la moëlle, il n'y a pas de voie anastomotique artérielle verticale continue. Ni les artères spinales antérieures, ni le réseau pérимédullaire ne représentent une voie de suppléance valable. Le réseau pérимédullaire qui unit les différentes sources artérielles ne protège pas le territoire périphérique. Il ne représente pas une voie artérielle continue et il ne joue pas le rôle de réservoir de répartition". Il ajoute cependant qu'au niveau de la moëlle cervicale, il y a au contraire, des suppléances possibles du fait de la multiplicité des voies.

Le réseau artériel intra-médullaire

Le réseau artériel intra-médullaire comprend :

1 - un système central

formé par les branches de l'artère spinale antérieure; il irrigue la substance grise (cornes antérieures notamment) - artères motrices -, mais aussi les cordons antérieurs et antéro-latéraux.

Il a pour source unique l'artère spinale antérieure.

D'après LAZORTHES, le nombre d'artères par cm. de moëlle est de :

- 1 à 2 dans la région haute
- 3 à 5 au niveau renflement cervical.

2 - un système périphérique

Les artères qui se détachent du réseau pérимédullaire se distribuent avant tout à la substance blanche alimentée par les systèmes spinaux antérieur et postérieur.

"Les artères médullaires forment avec le prolongement méningo névroglie qui les entoure, les nerfs qui les accompagnent et le lit capillaire qu'elles alimentent un tout anatomique et fonctionnel" (CORBIN).

La gaine péri-vasculaire n'existe plus sur les capillaires. Les vaisseaux intra-médullaires reçoivent des nerfs du système sympathique et de certains nerfs crâniens.

Seules les artères méningées et intra-médullaires possèdent une innervation, capillaires et veines en étant dépourvues.

- La substance grise est mieux vascularisée que la blanche.

- les noyaux sensitifs sont mieux vascularisés que les noyaux moteurs;

- la corne antérieure est mieux vascularisée que la base de la corne postérieure;

- dans la substance blanche le faisceau pyramidal possède plus de vaisseaux que les autres faisceaux des cordons latéraux ou postérieurs.

"Tout porte à croire, qu'au sein du système nerveux général et de la moëlle en particulier, la vascularisation s'établit dans les différentes régions en fonction de l'activité métabolique et fonctionnelle de chacune d'elles".

1 - Territoires fonctionnels artériels du réseau extra-médullaire.

a) Niveau des renflements :

- . le régime circulatoire y est le plus élevé
- . permettant de fournir une circulation collatérale suffisante dans les zones avoisinantes.

Le renflement cervical est alimenté par 3 ou 4 artères parfois renforcées par une grêle radiculaire dorsale supérieure.

b) Le territoire cervical supérieur (C1 à C3/C4) a une irrigation qui dépend surtout de la partie initiale de l'artère spinale antérieure renforcée à moitié par une afférence radiculaire. Le tronc spinal antérieur est souvent interrompu à ce niveau.

D'après CORBIN "ce territoire fonctionne de façon assez autonome. Branché sur la circulation vertébro-basilaire dont il dépend avant tout, il participe peu au rétablissement de la circulation de suppléance dans ce renflement cervical".

Il n'a trouvé dans la littérature que "2 cas de nécrose médullaire cervicale haute avec vérification anatomique; dans les deux cas, la myélomalacie était associée à un ramollissement bulbaire".

2 - Territoires fonctionnels artériels du réseau intra-médullaire.

Le territoire central ou spinal antérieur est fonctionnellement le plus important à l'intérieur de la moëlle. La presque totalité de la substance grise et la partie profonde et adjacente de la substance blanche des cordons vaiséro-latéraux et postérieurs en reçoivent l'irrigation - les vaisseaux dérivent d'une source artérielle unique, la spinale antérieure.

Les deux autres territoires spinal postérieur et périphérique dont le rôle fonctionnel est moins important, sont aussi moins menacés par l'ischémie, car ils reçoivent leurs vaisseaux de multiples sources, leur origine est mixte.

Les faits cliniques démontrent que dans la grande majorité des cas, la myélomalacie intéresse pratiquement toujours le territoire spinal antérieur.

En conclusion, les zones les mieux irriguées sont aussi les plus vulnérables :

- les territoires artériels des renflements pour le réseau extra-médullaire;
- le territoire spinal antérieur pour le réseau intra-médullaire.

Bien que ce réseau artériel principal soit anastomosé par l'intermédiaire du réseau coronaire avec les deux autres territoires intra-médullaires, il est plausible de penser qu'en raison de son étendue et du calibre de l'artère spinale antérieure, il ne recevra pas une circulation de suppléance suffisante s'il est exclu, mais il peut en fournir dans les territoires voisins.

G - RAPPORTS DE LA MOELLE AVEC LE RACHIS CERVICAL

L'ampleur des mouvements du rachis cervical entraîne des modifications de la longueur et de la lumière du canal médullaire, de la longueur et de la tension de la moëlle et de la dure-mère, et des rapports entre moëlle, racines, dure-mère et canal médullaire (y compris le trou occipital).

La longueur du canal médullaire est augmentée en flexion avec élongation de la moëlle et de la dure-mère, principalement entre C2 et T1 (J.D. REID). L'augmentation de longueur peut aller jusqu'à 17,6 %. Des tentatives de mesure de la composante antérieure des forces exercées par la moëlle et la dure-mère sous différents degrés de tension n'ont pas abouti à des mesures précises (REID a trouvé jusqu'à 30 à 40 livres par pouce carré, soit environ 2 kg par cm²) pour un déplacement de 3 mm.

Les effets produits sur la moëlle et les racines par les mouvements sont donc l'élongation et la pression contre les parois du canal médullaire, effets rendus moins nocifs par la présence du liquide céphalo-rachidien qui joue le rôle d'amortisseur hydraulique.

"L'espace sous-arachnoïdien est augmenté en avant ou en arrière dans les mouvements d'extension ou de flexion. Il diminue à droite ou à gauche dans les mouvements d'inclinaison latérale. Dans l'extension, la lumière du canal est réduite; cette position fait bomber les ligaments jaunes". (LAZORTHES).

D'autre part, il existe, comme pour le rachis lombaire, des canaux médullaires cervicaux étroits qui augmentent les risques présentés par des mouvements exagérés (hyperlordose), des ostéophytes, une hernie discale, une dyskinésie importante, une déformation traumatique.

J.ABOULKER fait de ces canaux étroits la cause de paraplégie spasmodique familiale et inexplicée.

La myélographie gazeuse de Lingren, améliorée par Meltzer, permet de découvrir les malformations congénitales ou acquises faisant protrusion dans la lumière du canal médullaire et d'apprécier les rapports rachis-moëlle au cours des mouvements du rachis cervical.

En tout état de cause, ces anomalies anatomiques ou dynamiques peuvent mettre en danger la vascularisation et l'intégrité de la moëlle et aboutir à des myélopathies.

A l'inverse, des canaux médullaires larges pourraient expliquer l'impunité de certaines arthroses ou de déformations traumatiques importantes.

H - SYSTEME NERVEUX VEGETATIF

"Les centres végétatifs s'étagent dans le névraxe depuis le diencéphale jusqu'à l'extrémité inférieure de la moëlle et siègent autour du canal épendymaire".

Ces centres végétatifs supérieurs sont en connexion avec :

- l'hypophyse
- les centres végétatifs des régions sous-optique et sous-lenticulaire
- le mésencéphale
- les centres végétatifs inférieurs et probablement l'écorce cérébrale.

SYSTEME NERVEUX SYMPATHIQUE

Il se compose :

1° - de neurones centraux placés dans les centres végétatifs médullaires de la moëlle dorsale, de la partie supérieure de la moëlle lombaire et de la moëlle cervicale au niveau des 3ème et 4ème segments.

- pour certains auteurs, les segments C4 à C7 fourniraient également des fibres préganglionnaires qui se dirigent vers le plexus vertébral.

2° - de 2 chaînes de ganglions échelonnés de chaque côté de la colonne vertébrale, depuis la base du crâne jusqu'au coccyx.

- dans la région cervicale, ces ganglions sont situés en avant des apophyses transverses et des muscles prévertébraux; plusieurs ganglions ayant fusionné, il n'en existe que 2 ou 3 paires dans la région cervicale.

3° - de filets nerveux qui vont des ganglions aux organes.

Les cellules des centres médullaires donnent naissance à des fibres pré-ganglionnaires, à myéline, qui se terminent soit dans un ganglion latéro-vertébral, soit dans un ganglion périphérique.

Des cellules de ces divers ganglions partent les fibres post-ganglionnaires (plusieurs post pour une pré) sans myéline; ces fibres sont de deux sortes :

- les fibres somatiques ont toute leur origine dans les ganglions para-vertébraux. Elles gagnent le nerf rachidien correspondant en constituant un rameau communicant;

- les fibres viscérales font synapses avec les fibres préganglionnaires dans un ganglion soit latéro-vertébral, soit périphérique. Elles se rendent à l'organe auquel elles sont destinées, soit directement, soit après être entrées dans la constitution d'un plexus nerveux sympathique. Elles accompagnent souvent un vaisseau sanguin.

DISTRIBUTION (1)

Les fibres vasomotrices préganglionnaires destinées à la tête et au cou prennent naissance de T1 à T4; en particulier, celles destinées à l'artère vertébrale proviennent de T1 et T2 et font relais

(1) D'après TOUSSAIT et FABECK, syndrome cervical traumatique JACKSON, Cervical syndrome.

dans le Ganglion Cervical Inférieur. En fait, ce dernier assure principalement l'innervation vasomotrice des membres supérieurs. Des rameaux périphériques vont au cœur.

Du Ganglion Cervical Supérieur, partent des fibres qui, par les rameaux communicants gris, s'anastomosent aux 4 premiers nerfs cervicaux ou contribuent à la formation du plexus péricarotidien; le Ganglion Cervical Supérieur assure l'innervation végétative de la circulation cérébrale et rétinienne.

Les fibres ganglionnaires qui entourent l'artère carotidienne donnent des branches en arrière de l'orbite, au muscle dilatateur de la pupille et aux muscles lisses de la paupière supérieure.

Des fibres ganglionnaires qui entourent l'artère vertébrale et ses branches atteignent la portion vestibulaire de l'oreille interne.

Le Ganglion Cervical Moyen assure la vasomotricité du larynx et de la thyroïde. "La disposition métamérique des ganglions n'est fonctionnelle qu'à partir des fibres post-ganglionnaires... ce qui explique comment une lésion préganglionnaire peut diffuser à grande distance, en dehors de toute topographie radiculaire".

D'autres fibres post-ganglionnaires établissent une communication avec les nerfs récurrents méningés avant que ces derniers ne fassent retour par le canal de conjugaison pour innerver la dure-mère et les structures ligamentaires péricanalaies.

CHAPITRE VII

SYMPATHALGIES - CAUSALGIES (1)

En dehors des névralgies à topographie radiculaire bien définie, les algies provoquées par une stimulation anormale des formations sensibles de la tête, le patient décrit souvent, isolément ou associées aux précédentes, des douleurs à la topographie imprécise dont il est souvent même très difficile d'apprécier la nature et l'intensité.

Ces douleurs, difficiles à faire préciser par le patient, sont plutôt à type de lourdeur, de sensation d'engourdissement, de fourmillements, et diffusent nettement en dehors des dermatomes rappelant donc ainsi les signes subjectifs de l'acroparesthésie. S'y ajoutent parfois des douleurs à type de brûlure : les causalgies.

Il n'existe pas de signes neurologiques vrais lorsqu'une affection radiculaire n'y est pas associée.

En 1944, LORENTE de NO constatait que l'anoxie locale provoquée par l'oedème endoneural dû à la compression lésait inégalement les fibres.

La même années, GRAINT et coll. signalaient que les fibres sensibles à gaine de myéline épaisse sont plus altérées que les fibres peu myélinisées de plus petit calibre, les fibres sensibles plus que les fibres végétatives amyélinisées.

Or, on distingue parmi les fibres de la sensibilité :

- les fibres A. myélinisées de 4 microns de diamètre
- elles sont pauci-synaptiques, donc rapides;

(1) D'après CARAYON et BOURREL

Semaine des Hôpitaux - 20 mars 1965.

- les fibres C, amyélinisées ou peu myélinisées de 1 micron de diamètre, elles transmettent les formes désagréables de sensation et la douleur à type de brûlure, plus diffuse;

- ces fibres sont pluri synaptiques, de conduction lente.

DENNY-BROWN signale également une atteinte sélective des fibres de gros calibre et de conduction rapide.

L'atteinte sélective des fibres myélinisées fait qu'il persiste davantage de fibres qui transmettent les sensations désagréables que de fibres de la sensibilité précise. Ceci entraîne donc d'abord une période d'hypoesthésie. Mais dès que le seuil d'excitation des stimuli tactiles ou thermiques est atteint, il se produit une réponse (interne, intense et prolongée) qui diffuse aux territoires voisins.

L'hyperalgésie serait produite par la perte du contrôle des fibres rapides sur les fibres lentes ("fast block slow"), l'excès d'impulsions lentes permettant une diffusion synaptique aux neurones voisins (au niveau de la corne postérieure).

Les fibres myélinisées sont spécialement sensibles aux synapses artificielles (GRAINT);

Les fibres amyélinisées, végétatives, ont une gaine isolante qui est encore plus perméable à ces inter-actions. (On peut noter que ces 2 types de fibres de petit calibre sont peu sensibles à l'ébranlement).

Des synapses artificielles peuvent être ainsi créées à plusieurs niveaux entre les fibres lentes, vectrices d'impulsions anormales et les fibres vasodilatatrices voisines.

Les causalgies sont donc des douleurs créées par des interrelations anormales entre fibres voisines de calibre, de protection et vitesses de conduction différentes.

Ces interrelations anormales nécessitent soit :

- l'altération des gaines (par exemple, par démyélinisation localisée, anoxie par oedème endo et exoneural, ébranlement traumatique, élongation des gaines);
- soit la dissociation des fibres sensibles entraînant le passage d'excitations anormales.

Cette dissociation pourrait se faire, par lésion sélective des fibres myélinisées à gros calibre et à conduction rapide, ce qui entraîne une prédominance des fibres lentes, ou par accroissement du nombre des fibres lentes, soit par régénération, soit par apport en excès des fibres lentes par une anastomose nerveuse.

Pour certains, le déclenchement de la causalgie sur ces états préalables dépendrait de l'apparition de troubles vasomoteurs qui eux-mêmes entraînent une vaso-dilatation douloureuse.

"La transmission de ces impulsions douloureuses permanentes par les fibres lentes sans le contrôle habituel des fibres rapides crée une hyperexcitabilité et une diffusion excessive au niveau de la moëlle (extension aux neurones voisins) et au niveau du thalamus où les stimuli centraux créent une réaction exacerbée de type hyperpathie thalamique".

Nous croyons donc que des lésions de fibres myéliniques de gros calibres à conduction rapide et sensibles aux agressions, créent un terrain favorable à l'apparition de douleurs difficiles à définir, diffusant sans topographie précise. S'il est certain que des traumatismes (tels que crânio-cervicaux) peuvent entraîner une altération des gaines elles-mêmes, il reste à prouver que des dyskinésies ou subluxations intervertébrales puissent engendrer les mêmes désordres.

CHAPITRE VIII

EXAMEN CLINIQUE

L'examen commence par une appréciation de la statique générale de l'individu. On a déjà noté sa façon d'entrer, de marcher, de s'asseoir, son port de tête, l'attitude souvent guindée, les déformations évidentes.

On recherche une inégalité de longueur des membres inférieurs ou une anomalie de leurs articles, une bascule du bassin, latérale ou antéro-postérieure, une ptose abdominale, on évalue l'augmentation thoracique.

On apprécie la mobilité du rachis lombaire et dorsal.

SIGNES SUBJECTIFS

Il s'agit le plus souvent d'algies cervico-occipitales; elles sont parfois bilatérales, mais plus fréquemment unilatérales.

Les céphalées sont intermittentes, plus difficiles à supporter par leur répétition que par leur intensité.

Elles sont exagérées par les mouvements ou tel mouvement en particulier, la fatigue, la station debout, le maintien prolongé dans certaines attitudes pour des raisons professionnelles (couturière, dactylo...) ou non (cinéma, télévision), le port d'une charge, la toux, la tension émotionnelle.

Rarement calmées par les antalgiques habituels, elles le sont, par contre, d'ordinaire, par le décubitus lorsque le sujet "ne porte plus sa tête", encore que le contact avec l'oreiller puisse d'abord les exacerber provisoirement.

Le signe de "la marche arrière" est souvent décrit spontanément par le malade.

Le patient décrit, outre ses cervicalgies, des zones douloureuses qui comprennent un point de départ et un trajet plus ou moins long vers une région plus ou moins étendue mais de topographie fixe.

Cette région peut inclure les territoires des premières racines cervicales, toutes les parties du crâne ainsi que les régions sus-, péri-, et rétro orbitaires.

LES VERTIGES

WAGHEMAKER de Lille, a étudié avec l'aide de ses collègues de la chaire O.R.L. de la Faculté de Médecine de Lille, quels étaient les rapports entre les vertiges et les lésions vertébrales.

Cet auteur a montré que 80 % des vertiges liés à des "lésions vertébrales" avaient donné lieu à des résultats excellents sous traitement manipulatif.

Mais il insiste sur le fait que "dans la majorité des cas, le malade ne décrit pas de vertige rotatoire typique, mais une sensation désagréable d'instabilité, et surtout, des vertiges de position".

Des études ont été faites à l'aide de l'électronystagmographie et de la cupulométrie.

Nous n'entrerons pas dans le détail de cette étude bien menée, nous nous bornerons à signaler l'excellence des résultats obtenus par nos manoeuvres sur ces faux vertiges.

L'EXAMEN DU RACHIS CERVICAL

1° - La statique est déjà notée et il faut déjà savoir si la déformation cervicale appartient à la déformation générale du rachis : hyperlordose faisant suite à une cyphose dorsale prononcée, déviation latérale faisant suite à une scoliose dorso-lombaire, ou si la déviation cervicale est isolée.

2° - Examen dynamique

a) Mobilité active

On demande au malade d'exécuter des mouvements de flexion, extension, inclinaisons latérales et rotations et il faut alors noter soigneusement les mouvements de compensation ou d'épargne, tels qu'une inclinaison latérale accompagnant la flexion ou la rotation controlatérale.

b) Mobilité passive

Malade assis, le praticien debout, à son côté, une main sur le sommet du crâne, l'autre à la base du cou.

On imprime des mouvements de flexion-extension, puis de flexion latérale, enfin de rotation; l'amplitude des mouvements est appréciée et notée ainsi que la nature de la limitation : nette et franche ou, au contraire, donnant l'impression de pouvoir être dépassée et/ou limitation douloureuse.

Pour la rotation, on compare l'amplitude des deux côtés, en se plaçant exactement derrière le malade, et l'on note les structures que font apercevoir la rotation gauche puis droite, ceci aura son importance pour évaluer le gain en amplitude après traitement, par exemple, après manipulation d'une fixation CO/C1 gauche, la rotation droite est améliorée.

3° - Palpation simple

- a) le malade assis, on se place derrière lui, la pulpe des médius descend le long des gouttières en partant des mastoïdes jusqu'au niveau de DI.

On note alors :

- 1 - la présence de kystes, lipomes, cicatrices pouvant gêner la palpation;
- 2 - une angulation, une protusion, une douleur vive à la palpation des masses musculaires ou des insertions tendineuses et ligamentaires;
- 3 - les zones de contracture musculaire éventuelle.

Les points de repère sont

- . les mastoïdes;
- . les transverses de l'atlas, parfois masquées par les précédentes;
- . les tubercules de Chassaignac (C6) dans l'espace compris entre le sterno-cléido-mastoïdien en avant et le trapèze en arrière.

b) se plaçant sur le côté du malade, on apprécie la lordose, puis le médius glisse de la protubérance occipitale externe le long des épineuses avec pour points de repère l'épineuse bifide asymétrique de C2 et la proéminence qui est le plus souvent C7, exceptionnellement D1.

Entre l'occipital et C2, on évalue la hauteur et la profondeur de la fossette sous-occipitale.

En profondeur, on palpe plus difficilement les épineuses de C3 à C6, très en retrait, dans les hyperlordoses et bien recouvertes par le ligament surépineux.

On retrouve ainsi de nombreux points douloureux à la pression correspondant souvent à des contractures; ces dernières, particulièrement de CO à C3, sont souvent très localisées, unilatérales, caractéristique inhérente à la physiologie très particulière de cette région.

Dans cette région également, l'expérience montre que la situation de ce point douloureux varie en hauteur avec la topographie de la céphalalgie et en latéralité avec la nature de la subluxation causale.

En effet, s'il s'agit d'une céphalée orbitaire, il siège au ras de l'occiput, sur l'arc postérieur de C1 jusqu'à et très souvent, y compris l'apophyse transverse, et bien sûr, les muscles tendus entre CO et C1.

Pour les céphalalgies dont la topographie recouvre tout ou partie du territoire du grand nerf occipital d'Arnold, le point douloureux se situe au niveau de l'interligne C1/C2.

Pour les algies occipito-temporo-maxillaires, le point douloureux est retrouvé plus bas encore (MAIGNE).

On retrouve parfois la pathologie typique de la névralgie d'Arnold (qui est loin de représenter tout le syndrome cervico-céphalalgique) avec ses douleurs paroxystiques ou continues et parfois, lorsqu'un traumatisme est en cause, une hyperesthésie dans une zone allant de l'insertion des cheveux, en arrière, à un plan transversal passant par les oreilles, en avant.

Dans les cervicalgies basses, il faut rechercher d'éventuels signes de souffrance des racines cervico-brachiales (fourmillements, douleur, modifications d'un ou plusieurs réflexes, déficit sensitivo-moteur) voire très exceptionnellement, des signes cordonnaires, pyramidaux ou sensitifs témoignant d'une participation médullaire.

4° - Palpation fonctionnelle :

Elle a pour but de tenter l'analyse fonctionnelle, du mouvement, complexe après complexe.

On peut ainsi, le plus souvent, connaître le point de départ de la dyskinésie.

Dans son excellente étude sur le rachis cervical (de C2 à C7), ERLAND LYSELL se moque de STOOCKEY qui prétendait évaluer la perte de mouvement d'une articulation par le seul examen manuel. Nous pensons que cette technique (qui n'est ni infallible ni suffisante) doit être acquise par tout praticien et s'applique à toute articulation. Mais elle doit être beaucoup plus fine lorsqu'il s'agit du rachis;

A - Examen de la mobilité CO/C1

Malade assis, praticien derrière lui, les pulpes des médius se placent sous les mastoïdes, légèrement en avant des transverses de C1 et l'on demande au patient de tourner lentement la tête à droite, puis à gauche en "suivant" le mouvement avec le haut du corps, c'est-à-dire, en pivotant sur le pied opposé au côté de la rotation, ceci de façon à ne pas changer les rapports entre les doigts de l'examineur et l'articulation examinée.

Si l'articulation CO/C1 est libre, on perçoit une dissociation des apophyses mastoïde et transverse, qui correspond à une rotation d'environ 5°. De plus, l'apophyse transverse du côté opposé à celui de la rotation paraît plus latéral à cause de la fuite en avant de la mastoïde, alors que l'apophyse transverse du côté de la rotation semble disparaître sous la mastoïde; lorsque l'Atlas semble "fixé" d'un côté, la rotation globale de la tête vers le côté opposé est limitée, le point douloureux latéral retrouvé en CO/C1 correspond généralement à une rotation limitée homolatérale, la transverse douloureuse étant fixée, le plus souvent, en position postérieure et latérale.

Dans l'examen de la flexion latérale, l'espace entre les deux apophyses est réduit du côté de la flexion et augmenté du côté opposé.

Le même examen peut être fait entre le pouce et le médus de la même main respectivement placés de chaque côté du cou, la main restée libre imprimant à la tête les mouvements à analyser, mais l'appréciation est moins rigoureuse; même dans ce cas, il est recommandé de le pratiquer alternativement main gauche, main droite, pour vérifier, le pouce n'étant pas aussi "palpatoire" que le médus.

Flexion CO/C1/C2

Le tubercule postérieur de C1 est (quasiment) impossible à palper. On ne peut apprécier la flexion-extension que par l'intermédiaire de l'épineuse bifide de C2, la pulpe du majeur évaluant les variations de la hauteur de la fossette sous-occipitale.

B - Palpation de la mobilité de C1/C2

Malade assis, le praticien de côté, les pulpes du médus et du pouce sont placés au niveau des pédicules et des lames entre C1 et C2, pendant que l'autre main imprime à la tête des mouvements de flexions latérales, de rotation puis de flexion-extension, pour constater le glissement de l'axis vers la convexité de la courbure ainsi que la rotation de l'épineuse de l'axis vers cette convexité dans la flexion latérale, rotation très importante quand on ajoute la rotation de la tête du côté de la flexion.

Le point douloureux noté entre les lames de C1/C2 correspond généralement à une latéro-flexion homolatérale limitée, et C2 se trouve, dans ce cas, fixé dans la position qu'il occupe dans la latéro-flexion-rotation controlatérale (définition de la subluxation vertébrale de MATHIEU OMBREDANNE).

C3/C7-

Dans la flexion-extension, la palpation de chacune des articulations n'est pas très " parlante ".

On peut sentir le rapprochement des épineuses dans l'extension, mais le ligament cervical postérieur est très épais et dès que l'on dépasse la position neutre et que débute la flexion, la tension de ce ligament fait disparaître progressivement le relief.

De même, ainsi que le fait remarquer Robert JUDET, les points douloureux exquis ligamentaires, disparaissent par la flexion qui sous-tend le ligament postérieur.

Une particularité est à signaler en ce qui concerne C6. Au cours de l'extension, l'épineuse de C6 donne la sensation de disparaître vers l'avant par rapport à C7.

Pour les autres mouvements, on retrouve au cours de l'inclinaison latérale, mais moins accentué que pour C2 un glissement latéral avec légère rotation.

Au cours de la rotation tête et cou, on retrouve glissement latéral et rotation.

Les renseignements que l'on peut tirer de cet examen, grâce à une visualisation des structures, à laquelle doit se joindre une solide expérience, sont de la plus haute importance puisqu'ils conditionnent l'intervention.

Il faudra agir au niveau des fixations articulaires, afin de rétablir un fonctionnement harmonieux de la région cervicale et lui permettre de jouer son rôle dans la statique et la dynamique rachidiennes, c'est-à-dire, la jonction entre la tête (vue, équilibre) et le reste du corps.

oOo

CHAPITRE IX

TRAITEMENT DU SYNDROME CERVICO-CEPHALALGIQUE PAR REMISE EN FONCTION DE LA CHARNIERE CRANIO-CERVICALE

Nous avons colligé 81 cas présentant un Syndrome Cervico-Céphalalgique :

59 femmes et 22 hommes,

soit : 73 % de sexe féminin.

Nous les avons classés selon l'âge.

2	plus de 70 ans	2,5 %
6	60 à 70 ans	7,4 %
12	50 à 60 ans	14,3 %
25	40 à 50 ans	30 %
24	30 à 40 ans	28 %
8	20 à 30 ans	10 %
4	moins de 20 ans	5 %

Ces malades ont été traités par remise en fonction élective de la charnière cervico-occipitale.

Notre action fut localisée, selon les cas :

- sur CO/C1
- ou C1/C2
- parfois sur les deux.

Le nombre d'interventions a varié de 2 à 10.

Nous avons considéré :

- comme très bons résultats, tous les patients débarrassés de leur syndrome pendant plus de 3 mois;
- comme améliorations, ceux qui rechutent avant 3 mois ou chez lesquels persiste un des symptômes ou le syndrome très atténué et rare :
(par exemple, disparition des cervicalgies et des occipitalgies, persistance de quelques céphalées frontales);
- comme des échecs, les cas n'ayant signalé aucun changement ou seulement une amélioration passagère (moins de 1 mois).

Nous avons relevé :

- | | | |
|---------------------------|---|--------|
| - 57 excellents résultats | : | 70 % |
| - 15 améliorations | : | 18,5 % |
| soit au total | : | 88,8 % |
| - 72 résultats positifs | : | |
| - et 9 échecs, soit | : | 11 % |

Nous n'avons jamais eu à enregistrer d'exacerbation des signes.

REPARTITION DES RESULTATS PAR TRANCHES D'AGE

On peut constater, d'après le tableau ci-après que :

- les résultats furent très satisfaisants en dessous de 40 ans;
- l'échec de 30 à 40 ans fut par la suite amélioré par l'action conjointe de la psychothérapie;
- la proportion d'échecs augmente ensuite progressivement avec l'âge.

Sur 2 cas que nous avons osé prendre au-dessus de 70 ans, très arthrosiques, nous avons obtenu une amélioration de la mobilité sur un sujet, sans modifier les céphalées; par contre, nous avons enregistré un excellent résultat sur un sujet dépressif qui nous dit être débarrassé de ses maux de tête et de nuque depuis 2 ans. Son comportement s'est, au dire de son entourage, nettement amélioré.

	<u>BONS</u>	<u>AMELIORATIONS</u>	<u>ECHECS</u>	<u>TOTAL</u>
Moins de 20 ans	3	1	0	4
20 à 30 ans	6	1	1	8
30 à 40 ans	20	3	1	24
40 à 50 ans	18	5	2	25
50 à 60 ans	6	4	2	12
60 à 70 ans	3	1	2	6
plus de 70 ans	1	0	1	2
	57	15	9	81

RESULTATS SELON LA TOPOGRAPHIE

D'après le tableau, ci-après, nous constatons que 2 échecs sont survenus sur 11 orbitaires pures, alors que sur 6 occipito-orbitaires, nous avons 6 bons résultats :

Nous avons enregistré :

- . 1 échec sur les occipitales pures
- . 1 échec sur les 10 hémicrânes
- . 1 échec sur 5 céphalées globales

Les 6 névralgies d'Arnold ont été guéries.

DISTRIBUTION TOPOGRAPHIQUE

	<u>Nbre de cas</u>	<u>pourcentage</u>	<u>très bons</u>	<u>améliorations</u>	<u>échecs</u>
Occipitales	15	18,5 %	10	4	1
Occipito-frontales	11	13,5 %	10	1	
Orbitaires (sus-rétro sous)	11	13,5 %	8	1	2
Hémicrâniennes	10	12,8 %	9		1
Occipito-orbitaires	7	7,4 %	6	1	
Arnold	6	7,4 %	6		
Frontales	5	6 %	3	2	
Globales	5	6 %	3	1	1
Occipito-pariétales	3	3,7 %	2	1	
Temporo-pariétales	2	2,5 %		1	1
Occipito-auriculaires	2	2,5 %		1	1
Fronto-temporales	1	1,2 %		1	
Temporale	1	1,2 %			1
Pariétale	1	1,2 %			1
Occipito-faciale	1	1,2 %		1	

CHAPITRE X

EVOLUTION DES IDEES

RAPPEL DES DIVERSES INTERPRETATIONS

ETIO-PATHOGENIQUES.

- En 1860, du Bois-Reymond, attribuait l'origine de la migraine au sympathique cervical ;
- en 1925, le syndrome décrit par Barré comporte l'association à la céphalée de divers troubles (vertiges, acouphènes, troubles oculaires), et est attribué à l'arthrose cervicale. Cet auteur insiste sur la disparition de la lordose physiologique ;
- en 1928, Liéou, reprend le problème ;
- en 1930, Laroche, associe la cellulite de la nuque, à la céphalée occipitale irradiant au vertex et au front et inchangée à la flexion, avec point douloureux, à l'émergence de CII ;
- en 1940, Hadden, accuse la "fibrosite" d'entraîner des dyskinésies crâniennes ;
- en 1950, Rubens-Duval, signale l'association fréquente d'infiltrats cellulitiques avec l'arthrose :
(perturbations vaso-motrices, stase lymphatique, oedème puis sclérose conjonctivale, irritation névritique pouvant atteindre le sympathique).

A la même époque, Henri et Forestier, décrivent le "rhumatisme cervical cellulitique", notent à l'examen de la nuque des nodosités coiffant la masse latérale de C1 ou se développant autour de l'articulation C1/C2.

D'autre part, Wolff décrivait une névralgie occipitale avec raideur des muscles du cou, point douloureux à la pression des muscles, céphalée sensible à la mobilisation du cou, modifiée par les vaso-constricteurs, mais améliorée par l'injection de procaine au niveau des points douloureux.

Wolff accusait la contraction prolongée des muscles du cou.

- En 1948, Raney et Raney décrivent chez les céphalalgiques les mêmes discopathies que chez des sujets présentant des syndromes radiculaires ou médullaires. Ils retrouvent constamment une absence de lordose physiologique, ces auteurs font remarquer qu'il n'y a pas obligatoirement de connexion neurologique directe entre le disque altéré et la localisation de la céphalée, telle que la décrit le patient ;
- en 1949, Bartschi-Rochaix fait une communication sur la "Migraine cervicale", il décrit un syndrome sympathique cervical avec perturbations vasomotrices vertébro-basilaires ;
- en 1950, de Sèze écrivait :
"certaines lésions d'arthroses cervicales doivent compter comme les causes possibles de certaines algies crânio-faciales typiques d'origine vasculaire..." ;
- en 1951, Martin et Aubert, décrivent une douleur dans le territoire péri-orbitaire, frontal et latéro-nasal, d'origine cervicale ;
- en 1952, Taptas, décrit des céphalées par discarthrose cervicale en tous points comparables au syndrome de Barré.

Pour Taptas, il s'agit d'une irritation pré-ganglionnaire de la voie vaso-motrice, qui concerne les réseaux carotidiens externe et interne, avec comme conditions favorisantes les dérèglements hormonaux ;

- en 1965, Taptas distingue les névralgies occipitales par irritation des racines cervicales supérieures, des céphalées. Ces dernières sont la conséquence de perturbations vaso-motrices intéressant les territoires des artères vertébrales, carotides externe et interne, d'une contracture des muscles cervico-occipitaux ou plus souvent, l'association de ces deux mécanismes ;
- en 1967, Vignon, Maftrepierre et Mégard pensent que l'arthrose ne saurait avoir un rôle déterminant dans la production des céphalées. Ils rappellent que, chez des sujets au rachis cervical sain, hyperextension et rotation peuvent entraîner une compression de l'Artère Vertébrale dans son trajet purement altoïdien, ou peut-être une hypotension soudaine par irritation du sinus carotidien (1) ;

(1) Nous signalons à ce propos que cette compression du sinus carotidien est une des hypothèses permettant d'expliquer la perte de connaissance rapide et soudaine par étranglement Judo et nécessitant une réanimation Kwatsu immédiate.

- en 1967, Gukenberger constate, comme nous l'avons fait, que dans les céphalées d'origine cervicale le point douloureux classiquement situé au point d'émergence de la 2e racine après qu'elle ait percé le ligament nuchal est en fait plus latéral, au niveau de l'apophyse transverse de C1 et de C2 ou entre CO/C1/C2 ;
- en 1968, Nick fait le bilan étiologique des céphalées d'origine cervicale. Il rappelle le rôle des facteurs :

1° - névralgiques dans le segment initial du rachis cervical ;

2° - myalgique et arthromyalgique.

Mais il pense que s' "il n'existe aucune limitation des mouvements du cou ni aucune contracture paravertébrale, même si la radiologie vérifie l'existence d'une cervicarthrose basse, on peut tenir pour certain que cette cervicarthrose ne joue aucun rôle dans la genèse de la céphalée postérieure" ;

3° - vasculaire, réfutant le rôle du syndrome de Barré et Liéou dans la genèse des céphalées par l'intermédiaire de perturbations végétatives au profit d'altérations directes du système artériel vertébro-basilaire. Cet auteur espère en conclusion que sa mise au point (Revue du Praticien, février 1968) préservera les céphalées postérieures des manipulations vertébrales.

Mais déjà en 1953, Feld étudiait les effets des subluxations et entorses sous-occipitales" dont les principaux signes sont la névralgie d'Arnold et l'irritation vaso-motrice de la vertébrale.

"La céphalée est occipitale, rétro et sus-auriculaire, atteignant le vertex, pouvant parfois prendre un caractère migraineux.

"Les sensations vertigineuses, une instabilité à la marche, parfois même une hyperexcitabilité labyrinthique l'accompagnent. Le retentissement psychique de ces troubles est important ainsi que leurs conséquences professionnelles et sociales.

"A l'examen, il existe une limitation des mouvements de rotation de la tête et des douleurs aiguës à la palpation. (Ces points douloureux ne correspondent pas aux points d'émergence, mais aux ligaments passifs ou actifs des articulations intervertébrales).

"Les radiographies de face (transbuccale) montrent un pincement des espaces articulaires CO/C1 (entre les masses articulaires), le rétrécissement d'un des espaces entre odontofide et masse latérale. L'évolution spontanée de ces entorses et subluxations non réduites se fait vers une arthrose ostéophytique sous-occipitale post-traumatique".

- Les céphalées ont également été considérées comme un signe d'appel fréquent d'Insuffisance Vertébro-Basilaire.

Il s'agit alors de douleurs postérieures nucales ou nuco-occipitales, de céphalée pulsatile prenant l'allure d'une violente migraine, ou constrictive, sourde et insidieuse avec des paroxysmes intermittents et des irradiations à tout l'hémicrâne jusqu'à la région orbitaire, simulant une névralgie du grand nerf occipital d'Arnold.

Cette céphalée traduit vraisemblablement une perturbation ischémique ou vaso-motrice dans le domaine de l'artère méningée postérieure, branche de la vertébrale.

La vertébrale peut être lésée directement par traumatisme, par des lésions arthrosiques post-traumatiques ; lors des mouvements répétés du cou, on voit son débit modifié par irritation des formations sympathiques cervicales (il faut rappeler la facilité avec laquelle la vertébrale se spasme).

- Enfin, la céphalée peut comme toute douleur être une douleur projetée. Le plus souvent les douleurs ne correspondent à aucune distribution anatomique précise et ne s'accompagnent d'aucun signe neurologique.

Imman et Saunders, cités par Toussaint ont, par l'injection de solutions faiblement hypertoniques dans différents tissus, ou par leur stimulation mécanique, recueilli les constatations suivantes :

- . le sujet éprouve la plus grande difficulté à localiser le point de stimulation et ce d'autant que ce dernier est situé en profondeur ;

- . dans l'échelle de la sensibilité douloureuse, on trouve tout d'abord le périoste, puis les ligaments, les capsules articulaires, les tendons et enfin, le muscle qui est le moins sensible. Dans le cas précis des capsules et ligaments, c'est leur partie juxta-ossuse qui est la plus sensible ;

- . l'irritation du périoste ou des ligaments déclenche une irradiation avec contracture musculaire dans la région de l'irradiation ; elle s'accompagne de réactions vaso-motrices ;

la douleur paraît suivre un trajet ininterrompu entre l'endroit irrité et la distribution périphérique. La stimulation d'une structure précise entraîne toujours la même irradiation douloureuse, l'extension topographique dépend principalement de l'intensité de l'irritation et n'a rien de commun avec les projections nerveuses (elles peuvent être alors interprétés comme un réflexe d'axone local).

Actuellement, nous pensons que la douleur originelle peut être due à la contracture des muscles sous-occipitaux, à une rétraction douloureuse des capsules et ligaments d'une articulation fixée (il faut visualiser le passage de C1 à travers le ligament CO/C1 et les muscles postérieurs), à une irritation de structures capsulo-ligamentaires richement innervées.

L'irritation est exagérée par la contracture, d'où s'établit le cercle vicieux habituel : douleurs profondes, contractions réflexes, contractures, douleurs.

Les réactions arthromyalgiques à des lésions rachidiennes de C3 à C7 pourraient, par le biais d'une contracture diffusée vers la charnière occipito-cervicale, être également à l'origine du syndrome cervico-céphalalgique.

Les anomalies de courbure telles que scoliose ou inversion de courbure, peuvent être génératrices de myalgies ; ces dernières ne sont parfois que posturales, professionnelles sans lésions organiques vraies.

Nous sommes persuadés cependant que le problème n'est jamais purement mécanique et que s'y greffent, outre des réactions inflammatoires, des réactions vaso-sympathiques dont l'importance varie avec le sujet.

Pour Delmas et Laux, l'os, le périoste et les ligaments possèdent une innervation sympathique, indépendante des nerfs vasomoteurs annexés à leurs vaisseaux.

De telles perturbations neuro-végétatives pourraient affecter le tonus du sujet (pour Langellan, Royle et Hunter, le tonus musculaire serait entretenu partiellement par une activité sympathique).

D'autre part, la céphalée comme toute douleur, doit être appréciée au niveau des centres thalamo-corticaux et bien souvent, l'importance de la réaction des centres est disproportionnée à celle du stimulus. Cette disproportion est conditionnée par la personnalité intellectuelle, professionnelle et sociale de l'individu, son état de défense et ses moyens de lutte face à la société.

La notion de mémoire (informations conservées comme référence) explique la pérennité de certaines douleurs alors que le stimulus a disparu. Les manipulations pourraient inhiber ces mémoires (réflexologie).

Quant à l'Artère Vertébrale, certains affirment que le syndrome d'Insuffisance Vertébro-basilaire ne comporte jamais de céphalées.

Cependant, si l'on pouvait imaginer que l'Artère Vertébrale soit lésée ou son débit modifié par la contracture des muscles inter-transversaires qui contribuent à former son canal, ou par la rétraction de ligaments CO/C1, cela expliquerait la présence des troubles qui accompagnent souvent le syndrome cervico-céphalique. Or ces troubles répondent le plus souvent à la description du syndrome de Barré et Liéou. Ces troubles d'Insuffisance transitoire survenant souvent à l'occasion de certains mouvements entre la tête et le cou ne nécessitent pas la présence de cervicarthrose, mais pourraient être causés par l'hypermobilité entre CO/C1 ou C1 et C2 qui accompagne la plupart des dyskinésies cervicales plus bas situées.

CONCLUSION

Ne prétendant pas apporter de solution étiopathogénique, nous nous bornons à constater les améliorations apportées au Syndrome Cervico-Céphalalgique par le rétablissement du libre fonctionnement de la charnière cervico-occipitale sans pour autant négliger la participation parfois importante d'un élément névropathique éventuel et le rôle psychothérapique des interventions manuelles.

Ces interventions nécessitent :

- une connaissance aussi détaillée que possible de cette région ;
- une connaissance des malformations et déformations éventuelles qui, le plus souvent, exclueront ces interventions ;
- une analyse de l'état ostéo-articulaire au niveau du siège des dyskinésies qui les orientera ;
- et une fois éliminée toute autre étiologie, l'application d'une technique qui dans cette région plus que dans tout autre, doit répondre aux critères que nous exigeons de toute manipulation rachidienne.

Vu, le Président de Thèse :

Vu, le Doyen de la Faculté :

Professeur R. JUDET

Professeur G. BROUET

Vu et Permis d'Imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris

G. MALLET

BIBLIOGRAPHIE

ANNALES DE MEDECINE PHYSIQUE. -

Tome IX, n° 3. 1966.

BORIES Jacques. -

L'Artériographie Vertébrale.

Monographies Médicales et Scientifiques.

Juin 1958.

CINESIOLOGIE. -

Les Manipulations Articulaires.

N° 6 - 1968.

CORBIN J.L. -

Anatomie et Pathologie Artérielle de la Moelle.

DJIAN Laurent. -

Journal Belge de Radiologie 1958.

FLORENT. -

Thèse Paris.

Annales Médecine Physique

Tome IX, n° 3 - 1966.

GILLET. -

Belgian Chiropractic.

Research. Notes - 1965.

GULENBERGER. -

Revue Médicale Suisse,

Mars 1967.

JACKSON. -

Cervical Syndrome.

JUSKIEWENSKI. -

- Thèse Toulouse - 1963.

- Bulletin de l'Association des Anatomistes, N° 142.

LAZORTHES. -

- Bulletin de l'Association des Anatomistes -
Avril 1962.

- Annales de Médecine Physique, Tome IX, n° 3 - 1966.

OLIVIER. -

Tête et Cou.

PATURET. -

Traité d'Anatomie Humaine, Tome I.

PENNING L. -

The Cervical Spine.

REVUE DU PRATICIEN. -

Les Céphalées, 11.2.1968.

ROUVIERE. -

Traité d'Anatomie, Tome I.

TAPTAS. -

- Semaine des Hôpitaux, 1952.

- Europa Médica, 1965.

TONDURY. -

Acta Orthopédica Belgica,
Tome 25, 1959.

TOUSSAINT et FABECK. -

"Le Syndrome Cervical Traumatique".
Acta Orthopédica Belgica, Tome 32, 1966.

VIGNON, MAITREPIERRE et MEGARD. -

Lyon Médical, n° 30 - 1967.

TABLE DES MATIERES

	Pages
CHAPITRE I	
INTRODUCTION	1
CHAPITRE II	
Généralités sur le rachis	5
CHAPITRE III	
Eléments de cinétique vertébrale	15
CHAPITRE IV	
La subluxation vertébrale existe-t-elle ?	23
CHAPITRE V	
Généralités sur les interventions manuelles au niveau du rachis	27
CHAPITRE VI	
Rappel anatomo-physiologique	31
CHAPITRE VII	
Sympathalgies - Causalgies	89
CHAPITRE VIII	
Examen clinique	93
CHAPITRE IX	
Traitement du syndrome cervico-céphalalgique par remise en fonction de la charnière crânio-cervicale	101
CHAPITRE X	
Evolution des idées - rappel des diverses interpré- tations étio-pathogéniques	107
CONCLUSION.	113
BIBLIOGRAPHIE.	

